



**Universidade de Aveiro** Departamento de Educação  
2012

**JACQUELINE HELENA TAVARES FERREIRA    DETEÇÃO DE FACES AMEAÇADORAS: EFEITO DOS  
ODORES CORPORAIS DE ANSIEDADE**



**JACQUELINE HELENA TAVARES FERREIRA    DETEÇÃO DE FACES AMEAÇADORAS: EFEITO DOS  
ODORES CORPORAIS DE ANSIEDADE**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Psicologia Forense, realizada sob a orientação científica da Doutora Sandra Soares, Professora Auxiliar Convidada do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro, e da Doutora Josefa Pandeirada, Bolseira de Investigação de Pós-doutoramento do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro.

## **o júri**

Presidente

Prof. Doutor Pedro Nobre  
Professor Auxiliar com Agregação da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Francisco Esteves  
Professor Auxiliar do ISCTE-IUL, Instituto Universitário de Lisboa

Prof. Doutora Sandra Soares  
Professora Auxiliar Convidada da Universidade de Aveiro

Doutora Josefa Pandeirada  
Bolseira de Investigação de Pós-doutoramento

## **agradecimentos**

Agradeço à minha orientadora, Prof. Dr<sup>a</sup>. Sandra Soares, pela orientação, pelo apoio, compreensão, confiança e pelos reforços positivos que me concedeu ao longo deste processo de aprendizagem. Cresci! Muito obrigada!

Agradeço à minha co-orientadora, Doutora Josefa Pandeirada, pela orientação e pela atenção, bem como pelas sugestões que se mostraram pertinentes para a realização desta dissertação.

Agradeço ao Prof. Dr. Mats Olsson, do Karolinska Institute, pelo apoio, pela sua atenção e inteira disponibilidade em colaborar e partilhar comigo o seu conhecimento ao longo deste trabalho.

Agradeço à Amy Gordon, pela sua atenção e inteira disponibilidade em apoiar-me durante a realização das tarefas experimentais.

Agradeço à Laura, pelo carinho, apoio e paciência, e pelos momentos de partilha únicos e inesquecíveis.

Agradeço a todos os alunos que participaram nesta investigação, ajudando-me a concretizar os meus objetivos.

Por fim, mas não menos importante, agradeço ao Edy, à minha família e aos meus amigos pelo amor, espírito de sacrifício e pela dedicação.

**Muito Obrigada a todos!**

**palavras-chave**

Odores corporais; emoção; expressões faciais; paradigma de pesquisa visual.

**Resumo**

Os humanos orientam a sua atenção preferencialmente para os estímulos ou situações que sinalizam o perigo. A comunicação através dos sinais químicos entre os animais encontra-se bem estabelecida na literatura. Nos humanos, são poucas as evidências que mostram que os sinais químico-sensoriais de ansiedade potenciam a deteção de estímulos visuais ameaçadores. Neste estudo pretendemos verificar se os odores de ansiedade potenciam a deteção das expressões faciais, sobretudo de expressões com cariz emocional negativo (raiva e nojo). Os participantes (75) realizaram uma tarefa de pesquisa visual onde se apresentavam conjuntos de expressões faciais emocionais (alegria, raiva, nojo). A tarefa dos participantes implicava detetar de modo rápido e preciso a presença (ou ausência) destas expressões, apresentadas entre estímulos neutros (expressões faciais neutras). Os resultados revelaram que os odores de ansiedade parecem não facilitar o processamento de faces com valências emocionais negativas (raiva e nojo). Porém, as mulheres, quando expostas a odores de ansiedade, acertaram mais vezes para as faces masculinas quando comparada com as faces femininas.

**Keywords**

Body odors; emotion; facial expressions; visual search paradigm.

**Abstract**

Humans orient their attention preferentially to stimuli or situations that signal danger. The communication by chemical signals between animals is well established in the literature. But, there is little evidence to demonstrate that the chemical and sensory signs of anxiety enhance the detection of threatening visual stimuli in humans. In this study we attempted to verify if the odors of anxiety enhance the detection of facial expressions, especially the negative emotional expressions (anger and disgust).

Participants (75) performed a visual search task in a set of emotional facial expressions (happy, anger and disgust). The task was to detect quickly and accurately the presence (or absence) of these expressions among neutral stimuli (neutral facial expressions). The results revealed that the body odors of anxiety do not seem to facilitate the processing of faces with negative emotional expressions (anger and disgust). However, women when exposed to odors of anxiety were faster detecting male facial than female facial.

## Índice

<b>Lista de Figuras</b> .....	IX
<b>Lista de Tabelas</b> .....	X
<b>1</b> Introdução .....	1
1.1    Processamento de faces: O papel das emoções .....	1
1.2    Tarefa de Pesquisa visual: Detecção de expressões emocionais .....	3
1.3    Odores corporais de ansiedade e as expressões emocionais faciais .....	4
1.4    Objetivos .....	7
<b>2</b> Metodologia .....	8
2.1    Primeira Fase – Recolha de odores corporais .....	8
2.1.1    Dadores de odores corporais: Caracterização, questionários e materiais .....	9
2.1.2    Procedimento .....	10
2.1.3    Seleção e preparação das amostras dos odores corporais para a tarefa experimental	11
2.2    Tarefa Experimental .....	12
2.2.1    Participantes .....	13
2.2.2    Material usado .....	13
2.2.3    Procedimento .....	15
<b>3</b> Resultados .....	16
3.1    Análise de dados .....	16
3.2    Avaliação dos níveis de ansiedade .....	17
3.3    Avaliações subjetivas dos odores .....	17
3.4    Tempos de resposta (TR) .....	18
3.5    Proporção de respostas corretas .....	20
<b>4</b> Discussão e Conclusão .....	22
Referências .....	29
ANEXOS .....	1

## **Lista de Figuras**

<b>Figura 1</b> - Exemplo de uma matriz com faces masculinas com um alvo (nojo) e de uma matriz com faces femininas com um alvo (alegria), ambas rodeadas de distratores (expressões emocionais neutras).....	15
<b>Figura 2</b> - Avaliações subjetivas dos odores ao nível da Agradabilidade, Intensidade e Familiaridade. ....	18
<b>Figura 3</b> - Interação entre o tipo de expressão facial alvo (alvo ausente, raiva, nojo, alegria) e o sexo do indivíduo apresentado na imagem (masculino, feminino). ....	20
<b>Figura 4</b> - Interação entre o tipo de odor, o sexo do participante e o sexo do indivíduo apresentado na imagem (masculino, feminino).....	21
<b>Figura 5</b> - Interação entre o tipo de expressão facial alvo (alvo ausente, raiva, nojo, alegria) e o sexo do indivíduo apresentado na imagem (masculino, feminino). ....	22



## **Lista de Tabelas**

<b>Tabela 1</b> – Comparação entre os níveis de ansiedade na CA (exame) e na CC (guião Erasmus) durante a recolha dos odores corporais.....	12
---	----

# **1 Introdução**

## **1.1 Processamento de faces: O papel das emoções**

Num ambiente onde o ser humano se encontra exposto a estímulos variados, o indivíduo encontra-se preparado para selecionar o que lhe é emocionalmente significativo. Apesar da atribuição de significado variar entre indivíduos, existem determinados estímulos como cobras, aranhas e faces humanas que constituem estímulos com relevância emocional para a maioria dos indivíduos (ver Öhman, Soares, Juth, Lundström, & Esteves, 2012). Estes estímulos não só são processados mais rapidamente pelo cérebro, como também conduzem a respostas comportamentais rápidas e pré-atencionais, quando comparados com estímulos que não assumem a mesma relevância biológica (e.g., Liu, Harris, & Kanwisher, 2002; Morris, Öhman, & Dolan, 1999).

A significância emocional e a especificidade neuronal do processamento facial conferem à face determinadas características: são processadas de forma rápida (e.g., Batty & Taylor, 2003), inconsciente (e.g., Öhman, 2002; Robinson, 1998), obrigatória (e.g., Wojciulik, Kanwisher, & Driver, 1998) e requerem o mínimo de recursos atencionais (e.g., Schneider & Chein, 2003; Vuilleumier, Armony, Driver, & Dolan, 2001), fazendo com que a face seja processada automaticamente (Öhman, 2002; Öhman & Mineka, 2001). De acordo com Palermo e Rhodes (2007), tanto as pessoas que apresentam prosopagnosia (défice na identificação de faces), como aquelas que não apresentam qualquer tipo de problema, parecem manter intacta a capacidade de codificar algumas informações sobre a identidade facial, mesmo sem percepção consciente dos estímulos.

A face fornece-nos muitas informações sobre atributos biológicos e socialmente importantes, tais como a identidade, o sexo, a idade, bem como o estado emocional do indivíduo. O reconhecimento de faces é uma forma filogenética de comunicação não-verbal no mundo social. Ao longo da evolução da humanidade, os nossos ancestrais desenvolveram capacidades específicas para resolverem problemas adaptativos específicos, tais como, fugir de um predador, escolher o parceiro, fazer o reconhecimento facial, construir relações sociais, entre outros (e.g., Öhman, 1986). Por outro lado, as emoções têm um papel fulcral na coordenação das respostas que impedem a autodestruição, isto é, o indivíduo encontra-se preparado física e neurologicamente para prevenir o perigo e aumentar a probabilidade de aquisição de condições físicas e sociais que o levam a garantir

a sobrevivência (Ellsworth & Scherer, 2003). Num ambiente onde os recursos para a sobrevivência se encontram distribuídos de forma aleatória, existe uma vantagem evolutiva clara para a espécie que responde rapidamente à presença de uma potencial ameaça no seu habitat. A informação sensorial é conduzida diretamente do tálamo para a amígdala permitindo que os mamíferos respondam defensivamente a um estímulo ambíguo (e.g., um objeto estreito curvo no chão) antes do objeto ser identificado como ameaça (a cobra) ou como inofensivo (um ramo) (LeDoux, 1996). Isto revela que se fosse necessário o animal esperar para identificar um objeto antes de agir, a sua probabilidade de sobrevivência seria reduzida.

Nos primatas o processamento de informações, como a identidade individual e o reconhecimento de expressão facial, é realizado por vias neuronais independentes (e.g., Hasselmo, Rolls, & Bavlis, 1989). Também nos humanos esta dissociação se verifica, tal como demonstrado em pessoas com lesões unilaterais (e.g., Humphreys, Donnelly, & Riddoch, 1993). Assim, tanto os primatas como os humanos apresentam mecanismos neuronais especializados para diferentes funções emocionais (e.g., LeDoux, 1996). Uma das funções altamente adaptativas do ponto de vista evolutivo é a identificação das expressões emocionais faciais, que permite indicar quem deve ser atendido de forma preferencial e que ações devem ser iniciadas. Isto possibilita ao indivíduo comportar-se de forma a otimizar ou a evitar a interação social (Calvo & Marrero, 2009). As expressões emocionais faciais básicas (nojo, raiva, tristeza, alegria, medo, surpresa) têm funções adaptativas diferentes e permitem respostas rápidas a estímulos biologicamente relevantes (Ekman, 1992).

Num estudo realizado por Hansen e Hansen (1988), os participantes detetaram as faces de raiva entre as faces alegres mais rapidamente do que as faces de alegria apresentadas entre as faces de raiva. Estes investigadores foram pioneiros a indicar que determinadas expressões emocionais faciais são avaliadas pré-atentivamente pelos sistemas cognitivos. Vários estudos corroboram esta hipótese, indicando que as expressões faciais negativas ou ameaçadoras são processadas pré-atencionalmente, i.e., são processadas inconscientemente, podendo assim guiar a atenção de uma forma muito mais eficiente do que as expressões faciais positivas ou neutras (e.g., Eastwood, Smilek, & Merikle, 2001; Öhman, Lundqvist, & Esteves, 2001; Fox et al., 2000;). Ao longo da evolução, o sistema perceptivo foi moldado de modo a desenvolver estratégias cognitivas que permitem

identificar estímulos ou situações que põem em risco a sobrevivência do indivíduo. Com recurso às técnicas de neuroimagem, foi possível identificar as áreas responsáveis pelo processamento das expressões faciais ameaçadoras cujo processamento, de acordo com os resultados, não depende da atenção, envolvendo ativação da amígdala e do córtex orbitofrontal. A reação perante estímulos ameaçadores engloba respostas comportamentais (e.g., fuga) bem como respostas fisiológicas (e.g., alterações no ritmo cardíaco) (Lang, Greenwald, Bradley, & Hamm, 1993). Estímulos ameaçadores ativam a amígdala mesmo quando o reconhecimento consciente é impedido pela técnica de estímulos visuais mascarados. Os resultados dos estudos que apresentaram estímulos ameaçadores (e.g., cobras, aranhas e faces emocionais), recorrendo a técnicas de neuroimagem, mostraram uma ativação não consciente, com ativação da amígdala (estrutura central na elicitação das respostas de medo) para estímulos mascarados, quando comparado com estímulos não mascarados (para estímulos faciais, ver Whalen et al., 1998).

Estudos psicofisiológicos também demonstraram que o processamento de expressões faciais de raiva parece ser automático e verificaram que a resposta de condutância da pele (Skin Conductance Response; SCR) tinha uma maior elevação quando eram apresentadas faces de raiva, verificando-se o mesmo padrão para faces de raiva mascaradas (e.g., Esteves, Dimberg, & Öhman, 1994a; Esteves, Parra, Dimberg, & Öhman, 1994b). Os estímulos como cobras e faces de raiva parecem ter um estatuto especial nos fóbicos relativamente a cada uma destas categorias de estímulo, visto que a resposta é obtida mesmo sem apresentação consciente do estímulo fóbico (e.g., cobras para fóbicos de cobras) (e.g., Öhman & Soares, 1994). Estes resultados mostram que os seres humanos (e outros primatas) estão biologicamente preparados (*hard-wired*) para o reconhecimento de expressões faciais ameaçadoras, particularmente de raiva (e.g., Öhman, 2002). Através da análise dos movimentos oculares, verificou-se que tanto os primatas como os seres humanos demoram mais tempo a olhar para as áreas faciais específicas (e.g., olhos, boca), áreas estas que transmitem informações características de uma ameaça social iminente (Green, Williams, & Davidson, 2003; Nahm, Perret, Amaral, & Albright, 1997).

## **1.2 Tarefa de Pesquisa visual: Detecção de expressões emocionais**

A tarefa de pesquisa visual tem sido muito utilizada no estudo da deteção das expressões emocionais faciais. O paradigma de pesquisa visual já se encontra bem

estabelecido na literatura com dados consistentes sobre os efeitos das expressões faciais (e.g., Leppänen & Hietanen, 2004). Porém, os resultados obtidos evidenciam alguma contrariedade que é atribuída, na sua maioria, à utilização de diferentes tipos de materiais (e.g., forma como os estímulos são apresentados, tamanho da matriz, tipos de face), à homogeneidade/heterogeneidade das faces (e.g., face do mesmo indivíduo em cada matriz ou faces de diferentes indivíduos) (Öhman, Juth, & Lundqvist, 2010) e às próprias características das faces (e.g., Calvo & Marrero, 2009). Neste paradigma, têm sido utilizadas faces esquemáticas (e.g., Öhman et al., 2001), assim como faces reais (e.g., Juth, Lundqvist, Karlsson, & Öhman, 2005). Os estudos com faces esquemáticas têm demonstrado de forma consistente uma superioridade na detecção das faces de raiva, isto é, as faces de raiva são detetadas mais rapidamente e com maior precisão do que as outras faces (e.g., alegria), quando apresentadas entre faces neutras (e.g., Lipp, Price, & Tellegen, 2009; Öhman et al., 2001). Porém, os estudos mostram que, quando são usadas fotografias de faces reais, há uma vantagem na detecção das faces de alegria, ou seja, as faces de alegria são detetadas mais rapidamente e com maior precisão do que as restantes faces (e.g., Calvo & Nummenmaa, 2008; Juth et al., 2005, Exp 1-3). Por outro lado, alguns estudos com faces reais mostram uma vantagem na detecção das faces de raiva entre as faces neutras (e.g., Fox & Damjanovic, 2006).

### **1.3 Odores corporais de ansiedade e as expressões emocionais faciais**

A anatomia olfativa tem sido conservada ao longo da evolução dos vertebrados (Di Lorenzo & Youngentob, 2002). A capacidade para detetar e interpretar, através do olfato, compostos químicos no ambiente parece afetar vários aspetos da sobrevivência, uma vez que estão envolvidos na detecção da presença de presas e predadores, e em respostas de luta/fuga, ativadas mediante sinais de alarme (e.g., Lundström & Olsson, 2010). Está, por isso, bem estabelecido que os animais são capazes de comunicar estados afetivos como o stress, medo, ou ansiedade através dos odores corporais (Kiyokawa, Shimozuru, Kikusui, Takeuchi, & Mori, 2006). Os comportamentos agressivos, stress, ansiedade, ou o próprio estado reprodutivo, estão ligados sensorial e quimicamente e pressupõem adaptações fisiológicas e comportamentais que conduzem à sobrevivência dos indivíduos (Rich & Hurst, 1998).

Os odores subliminares, i.e., apresentados abaixo do limiar de detecção, podem influenciar os julgamentos de agradabilidade social e as respostas autonómicas de uma forma congruente com a valência dos odores (Li, Moallem, Paller, & Gottfried, 2007).

Pressupõe-se então que não seja necessário o reconhecimento consciente da qualidade do odor para que ocorram adaptações fisiológicas. Chen, Katdare, e Lucas (2006), demonstraram que, perante um contexto de ansiedade, o desempenho perceptivo e comportamental durante a realização de uma tarefa de associação de palavras são ajustados sem recurso a processos atencionais. De acordo com Prehn-Kristensen et al. (2009) as áreas cerebrais envolvidas no processamento dos sinais de ansiedade envolvem a ínsula, o precuneus, o córtex cingulado (áreas envolvidas na regulação de sentimentos empáticos) e o córtex fusiforme (área envolvida na perceção dos sinais sociais de ansiedade). Neste sentido, são vários os estudos que demonstram os efeitos de sinais de ansiedade no comportamento humano. Recorrendo à utilização de filmes para induzir respostas ansiogénicas, Chen e Haviland-Jones (2000), expuseram os participantes de ambos os sexos à visualização de filmes de terror e de comédia, e recolheram os odores axilares dos mesmos. Aquando da identificação dos odores, os resultados indicaram que os odores obtidos durante o filme de terror eram melhor identificados do que os odores obtidos durante o filme de comédia. Porém, este efeito apenas foi observado quando os odores pertenciam aos participantes do sexo masculino e as mulheres foram melhores a identificá-los. Noutro estudo (Ackerl, Atzmüller, & Grammer, 2002), onde apenas se utilizou odores corporais de mulheres, que também visualizaram filmes de terror ou filmes neutros, verificou-se que os odores recolhidos na condição de ansiedade foram avaliados como sendo mais intensos, agressivos e menos agradáveis do que os odores recolhidos na condição de controlo. No entanto, os odores não foram descritos como sendo indutores de medo. Pause, Ohrt, Prehn, e Ferstl (2004) introduziram um novo método de indução de ansiedade, utilizando a realização de um exame académico enquanto situação indutora de ansiedade com maior validade ecológica. Usando um paradigma de *priming* subliminar de faces em que os alvos eram expressões faciais neutras e os *primes* expressões de alegria, medo e tristeza, os autores demonstraram que os participantes, quando expostos a odores de ansiedade, avaliaram os alvos como menos positivos quando primados por expressões faciais de alegria, comparativamente a odores de controlo. Não foram, contudo, verificadas diferenças entre a avaliação dos alvos em função do *priming* com expressões de medo e

tristeza. Este efeito foi apenas obtido com as participantes do sexo feminino. Adicionalmente, a partir da análise de dados obtidos do eletroencefalograma (EEG), Pause, Lübke, Laudien, e Ferstl (2010) verificaram que o processamento dos sinais de ansiedade recolhidos em contexto natural, i.e., odores corporais recolhidos durante a realização de exames académicos (condição ansiedade), envolveram significativamente mais recursos neuronais do que o processamento dos odores corporais obtidos através de desporto (condição controlo), o que demonstra que, para o processamento de sinais de ansiedade, são necessários mais recursos neuronais do que para os sinais emocionalmente neutros. Recentemente, Kobayakawa et al. (2007) demonstraram que o sistema olfativo dos roedores consiste em dois subsistemas distintos: um sistema é dedicado ao tratamento de odores comuns, enquanto outro sistema produz respostas de ameaça aquando da exposição a odores endógenos (odores corporais). Nos humanos, verificou-se uma dissociação semelhante face à resposta a odores comuns e odores endógenos (Lundström, Boyle, Zatorre, & Jones-Gotman, 2008). Usando medidas comportamentais e técnicas de neuroimagem, Lundström et al. (2008) observaram que os odores corporais de estranhos, comparativamente com os odores corporais de alguém familiar (um amigo), são principalmente processados por redes neuronais especializadas e fora do sistema olfativo, sendo esse efeito independente do reconhecimento consciente. Estes dados representam a primeira indicação experimental de que o cérebro interpreta o odor corporal de um estranho como um estímulo ameaçador. No estudo de Lundström et al. (2008), o odor corporal de um indivíduo desconhecido (ou estranho) ativou regiões cerebrais semelhantes às que são ativadas perante faces ameaçadoras mascaradas (e.g., Morris et al., 1999; Whalen et al., 1998). Em situações de ameaça, o medo pode orientar processos de decisão ou simplesmente evocar uma resposta automática. Assim, os estímulos ameaçadores são ferramentas ideais para investigar respostas automáticas a estímulos ambientais.

A deteção de estímulos ameaçadores é mediada pela amígdala, estrutura sub-cortical mais conhecida pelas suas respostas ao medo e a outras emoções. De acordo com os dados mencionados anteriormente, a amígdala está também envolvida no processamento de estímulos olfativos ameaçadores. A corroborar esta indicação, um estudo de neuroimagem demonstrou que os odores corporais dos indivíduos que participaram numa experiência de indução de medo (para-quedismo) ativou a amígdala dos participantes quando foram expostos a esses odores (Mujica-Parodi et. al., 2009).

As diversas informações emitidas a partir de sinais dos odores corporais dos indivíduos da mesma espécie, fazem com que os odores corporais sejam únicos entre os odores e parecem qualificá-los para um tratamento semelhante ao recebido por outros estímulos sensoriais de elevada importância ecológica. Com base nas investigações mencionadas, é plausível supor que ambos os órgãos sensoriais, visuais e olfativos, possam interagir e resultar em respostas de medo mais funcionais e adaptativas.

Atendendo a que os odores corporais podem influenciar os sinais visuais de medo e distorcê-los em sinais de perigo ainda mais salientes, iremos utilizar a tarefa de pesquisa visual, que é uma das medidas mais utilizadas no estudo da relação entre a atenção e a emoção (Pashler, Dobkins, & Huang, 2004). Esta tarefa permite captar aspetos visualmente importantes (e.g., procurar estímulos emocionais entre neutros, que nos permitam agir de forma rápida e adequada), sendo uma ferramenta eficaz na investigação da atenção seletiva, ao permitir-nos seleccionar uma informação em detrimento de outra quando confrontados com a apresentação simultânea de diferentes categorias de informação visual (e.g., Driver & Frackowiak, 2001). É pedido aos participantes, neste tipo de tarefa, que respondam da forma mais rápida e precisa a um alvo discrepante (imagem de uma categoria diferente de todas as outras) entre vários distratores (imagens com as mesmas características ou pertencentes à mesma categoria), permitindo-nos avaliar os tempos de resposta bem como a precisão das respostas dadas. São diversos os estímulos (de cariz emocional ou não) utilizados nas tarefas de pesquisa visual (Galera, 2003). A utilização de expressões faciais pertencentes a diferentes categorias emocionais, sobretudo as negativas, permite verificar se a evolução dos sistemas de defesa humana está associada à deteção de ameaças num determinado ambiente (Hansen & Hansen, 1988).

## **1.4 Objetivos**

Sabendo que os humanos orientam a sua atenção preferencialmente para situações ameaçadoras, pretendemos verificar se os odores corporais de ansiedade modelam a percepção dos estímulos visuais ameaçadores (faces com valência emocional negativa). Espera-se que o desempenho dos participantes na tarefa de pesquisa visual para as faces negativas (raiva e nojo) seja potenciado na presença dos odores corporais de ansiedade. Assim, é expectável que os participantes, quando expostos a odores de ansiedade, detetem as faces negativas mais rapidamente (i.e., com menores tempos de reação) e com maior



precisão nas respostas (maior proporção de acertos, i.e., detetar a presença de uma face com uma expressão facial discrepante das restantes, quando existe efetivamente uma face alvo na matriz), comparativamente com o desempenho para as faces positivas (alegria).

Com base no estudo de Öhman et al (2010), esperamos que a deteção mais rápida e eficaz das faces de raiva ocorra quando estas são faces de homens, comparativamente com faces de mulheres, dado que o reconhecimento das faces de raiva masculinas parece ativar a resposta de medo promovendo uma prontidão para a ação. De igual modo espera-se obter diferenças nas respostas em função do sexo do participante, i.e., espera-se que o desempenho de participantes femininas seja potenciado pela exposição a odores de ansiedade, uma vez que as mulheres parecem perceber os odores melhores do que os homens (Wedekind & Furi, 1997).

## **2 Metodologia**

A presente investigação compreendeu duas fases distintas: a primeira pressupôs a recolha de odores corporais e a segunda envolveu a recolha dos dados comportamentais, ambas descritas de seguida. Os participantes foram estudantes de diversos ciclos de estudo da Universidade de Aveiro (UA).

### **2.1 Primeira Fase – Recolha de odores corporais**

Os odores corporais foram recolhidos em duas condições: Condição de Ansiedade (CA) e Condição de Controlo (CC). A CA teve como base um conjunto de participantes que se encontrava numa situação específica de ansiedade (exame académico, em datas previstas no calendário académico da UA). Ao recolher os odores corporais durante a realização de exames, pretendíamos assegurar a validade ecológica da situação emocional (e.g., Pause et al., 2004). A segunda condição, CC, foi constituída por um conjunto de participantes distintos da CA e ocorreu numa situação emocionalmente neutra, i.e., os alunos não estavam sujeitos a situações de ansiedade, decorrendo a recolha durante o período normal de aulas, não sujeito a avaliações. A tarefa consistia na realização de um guião que instruía os participantes a escreverem sobre uma experiência de ERASMUS (imaginada, ver o anexo) de forma a ocupar o tempo, correspondente à CA (i.e., 2h30), durante o qual estariam na sala de aula (ver Alho, 2011).

### 2.1.1 Dadores de odores corporais: Caracterização, questionários e materiais

Quarenta e nove estudantes universitários (35 mulheres e 14 homens) participaram voluntariamente na tarefa de recolha de odores corporais. Trinta e três participantes corresponderam à CA [23 mulheres, com idades compreendidas entre 19 e 65 anos ( $M = 24$ ;  $DP = 9.75$ ) e 10 homens, com idades compreendidas entre 19 e 29 anos ( $M = 23$ ;  $DP = 3.08$ )]. Por outro lado, 16 participantes estiveram envolvidos na CC [12 mulheres, com idades compreendidas entre 20 e 24 anos ( $M = 22$ ;  $DP = 1.42$ ) e 4 homens, com idades compreendidas entre 21 e 25 anos ( $M = 23$ ;  $DP = 1.73$ )]. Porém, foram selecionados os odores corporais apenas de 26 participantes (ver a secção 2.1.3).

A seleção destes participantes foi realizada através de um questionário sociodemográfico, de um questionário de ansiedade (STAI Estado/Traço) (Spielberg, 1983), e pela *Visual Analogue Scale* (VAS) (Hayes & Paterson 1921, cf. Kertzman et al., 2004), (ver a secção anexos) que neste caso pretendia avaliar o nível subjetivo de stress dos participantes. Com o questionário sociodemográfico pretendia-se obter informações sobre o estado de saúde física e mental dos participantes, a orientação sexual dos participantes, a lateralidade, o ciclo menstrual das mulheres, hábitos tabágicos, e o uso de medicamentos que pudessem interferir com a qualidade do odor.

O STAI e a VAS permitiram-nos averiguar os níveis de ansiedade e stress no início da tarefa. O STAI (*State-Trait Inventory*; Spielberger, 1983) avalia a ansiedade em duas dimensões distintas: Ansiedade-Estado (STAI Form Y-1) e Ansiedade-Traço (STAI Form Y-2). A primeira dimensão avalia o nível de ansiedade que o sujeito está a experienciar num momento específico, e a segunda avalia a ansiedade como traço da personalidade. Ambas as dimensões são constituídas por 20 itens cada. Neste estudo utilizaram-se as duas dimensões adaptadas para a população portuguesa (Silva & Campos, 1999).

Nenhum dos participantes apresentou um historial de doenças (e.g., diabetes, epilepsia, endometriose, doença de Addison, problemas renais, problemas da tiróide, deficiências vitamínicas/minerais, fibrose cística, cancro ou de uso de medicação). Apenas 5 participantes (1 do sexo masculino e 4 do sexo feminino) revelaram ser fumadores (ver procedimento). Para além disso, 26 mulheres tomavam contraceptivo oral e nenhuma delas estava grávida ou a amamentar. Todos os participantes declararam que eram heterossexuais, e apenas 7 eram canhotos.

Depois de selecionados os participantes, foi-lhes entregue um *kit* com os seguintes materiais: gel de banho Lactacyd, uma t-shirt (50% algodão e 50% poliéster), fita adesiva médica, discos de algodão “Mimos” e uma toalha individual (100% algodão), a usar na tarefa de recolha de odores corporais. As toalhas e as t-shirts foram lavadas duas vezes com detergente de bebé inodoro e uma vez apenas com água e foram embaladas separadamente. Estes materiais que compunham o *kit*, eram indispensáveis e são comumente usados para a recolha de odores corporais, permitindo controlar a influência de variáveis parasitas (Lenochova, Roberts, & Havlicek, 2009).

Todos os participantes, antes de iniciarem a tarefa, assinaram o formulário de consentimento informado e foram remunerados com 5 euros pela sua participação, após a conclusão da tarefa, financiados pelo *Swedish Research Council*.

### **2.1.2 Procedimento**

A primeira fase deste estudo consistiu na recolha de odores corporais de participantes voluntários sob condições predeterminadas (e.g., Alho, 2011; Lenchova et al., 2009). A recolha envolveu as seguintes etapas: a) preparação, b) recolha das amostras e c) tratamento e condicionamento das mesmas.

#### **a) Preparação**

Aos voluntários que aceitaram participar na tarefa, foram dadas regras que deveriam seguir rigorosamente. Os participantes não deviam ingerir alimentos picantes, alho, cebola, não deviam fumar e deviam abster-se de beber bebidas alcoólicas nas 24 horas que antecederiam a recolha dos seus odores corporais. No dia da recolha, deviam tomar banho apenas com o gel Lactacyd que constava no *kit* e não podiam usar qualquer tipo de loção corporal, perfume ou desodorizante, de modo a evitar o comprometimento das amostras. Foi-lhes solicitado, ainda, que comparecessem trinta minutos antes da hora marcada para a recolha de odores, de forma a que houvesse tempo para a preparação da tarefa sem interferir com o horário da realização do exame para a CA, ou com a realização da tarefa específica para a CC.

Os voluntários preencheram os questionários acima referidos e assinaram o formulário de consentimento informado.

### ***b) Recolha dos odores corporais***

No dia da realização da tarefa, durante a meia hora que antecedia a mesma, foi explicado aos alunos que teriam de lavar as axilas com o gel Lactacyd e limpá-las com a toalha fornecida no kit e, de seguida, deveriam colocar os discos nas axilas com a parte absorvente na área com maior sudação e prendê-los com uma porção de fita médica. Por último, teriam de vestir as t-shirts e as suas respectivas roupas e registar a hora de colocação na parte exterior do *zipbag* onde os discos se encontravam inicialmente.

No final da tarefa foram dadas as últimas instruções aos alunos. Estes teriam de ir à casa de banho lavar novamente as mãos com o gel e enxaguá-las com a toalha, para posteriormente retirarem as *t-shirts* e os discos. No processo de remoção dos discos, não deveriam tocar com os dedos nas partes do disco que haviam estado em contacto com a pele. Os discos deveriam ficar face a face e deveriam ser de seguida condicionados nos respectivos *zipbags*. Por fim, somente os discos deveriam constar dentro do *zipbag* e todo o restante material (gel de banho, t-shirt, toalha) devia ser colocado num saco à parte. O tempo médio da duração da tarefa foi de 2h30, de forma a obtermos amostras com relativa qualidade (e.g., Pause, et al., 2004) e porque o tempo médio de duração dos exames (na CA) é o mesmo.

Depois dos participantes entregarem todo o material, tendo seguido as instruções acima mencionadas, receberam os respetivos 5 euros.

### ***c) Tratamento das amostras e condicionamento das mesmas***

Acauteladas todas as medidas de higiene necessárias, as amostras recolhidas foram posteriormente cortadas em quatro quadrantes (i.e., cada participante fornecia 8 amostras) e condicionadas em *zipbags* indicados para congelação. As amostras foram congeladas a uma temperatura de -20° C (e.g., Ackerl et al., 2002).

## **2.1.3 Seleção e preparação das amostras dos odores corporais para a tarefa experimental**

Das 392 amostras dos odores corporais, facultadas por 49 participantes, foram selecionadas apenas 208 amostras (13 participantes na CA e 13 na CC), de acordo com as pontuações obtidas no STAI Estado-Traço e na VAS. Para a CA, foi considerado o ponto de corte a partir de 40 e para a escala VAS o ponto de corte foi a partir de 50 mm. E para

CC foram selecionadas apenas as amostras correspondentes aos participantes com pontuações inferiores ao ponto de corte acima referido.

Na CA, verificaram-se níveis de ansiedade (STAI Estado) e de stress significativamente superiores à CC (ver a tabela 1).

**Tabela 1** – Comparação entre os níveis de ansiedade na CA (exame) e na CC (guião Erasmus) durante a recolha dos odores corporais.

	Condição Ansiedade		Condição Controlo		P
	Média	Desvio Pd.	Média	Desvio Pd.	
<b>STAI Estado</b>	47.13	9.14	31.85	5.61	0.00 ***
<b>STAI Traço</b>	38.00	8.33	40.31	8.00	0.46
<b>VAS</b>	57.93	17.06	21.08	20.39	0.00 ***

\*\*\*p <.0001.

Os odores foram descongelados uma hora antes da realização da tarefa experimental (ver Alho, 2011). Foram retirados dos *zipbags* com luvas plásticas e colocados em frascos de plástico com tampa de enroscar, usados pelos laboratórios de análises clínicas, previamente lavados com Lactacyd e deixados a secar num espaço onde não houvesse interferências de odores (e.g., detergentes). Cada frasco foi previamente identificado com o tipo de odor correspondente, i.e., odor de ansiedade (CA), odor de controlo (CC) e odor neutro (discos limpos).

## 2.2 Tarefa Experimental

Esta fase correspondeu à recolha dos dados comportamentais e foi constituída por participantes distintos da fase de recolha de odores. Os participantes, à medida que realizavam a tarefa de pesquisa visual, foram expostos a três tipos de odores diferentes: dois odores corporais (um de ansiedade, CA, e outro de controlo, CC) e um odor neutro (i.e., discos limpos). Atendendo que as mulheres são melhores em identificar os odores do que os homens e que parecem ser mais sensíveis aos odores masculinos de ansiedade do que aos odores femininos (Chen & Haviland-Jones, 2000), no presente estudo, optou-se por expôr as mulheres aos odores provenientes de dadoras femininas e os homens aos odores provenientes de dadores masculinos.

### **2.2.1 Participantes**

Os participantes foram selecionados a partir da análise de informações recolhidas através do questionário sociodemográfico, onde se verificou que todos os participantes relatavam ter cumprido todas as regras (ver a secção 2.2.3). Nenhum dos participantes apresentou um historial de medicação crónica, problemas visuais ou olfativos e, apenas quatro revelaram ser fumadores. A amostra foi composta por 75 participantes, 33 do sexo masculino e 42 do sexo feminino com idades compreendidas entre 18 e 35 anos ( $M = 22$ ;  $DP = 3.94$ ).

### **2.2.2 Material usado**

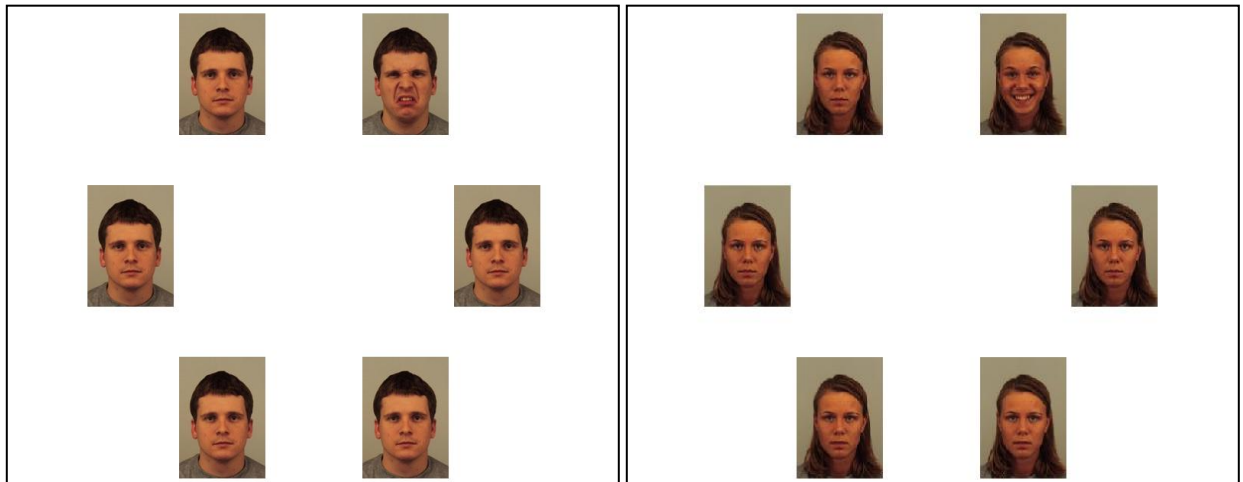
Os instrumentos de avaliação utilizados nesta fase foram os seguintes: questionário sociodemográfico, STAI Estado e Traço para adultos, VAS para o nível de stress, Tarefa de Pesquisa Visual, e escalas VAS de avaliação subjetiva dos odores corporais, relativamente aos níveis de agradabilidade, familiaridade e intensidade, características amplamente usadas para avaliar a perceção hedónica dos odores (Herz, Beland, & Hellerstein, 2004).

A tarefa de pesquisa visual consistiu na adaptação de uma das tarefas utilizadas nas experiências de Öhman et al. (2010), utilizando fotografias a cores de faces reais para assegurar a validade ecológica da tarefa. Esta tarefa foi programada e executada usando o Software E-prime 2.0 (Schneider, Eschman, & Zuccolotto, 2002), com uma duração média de 15 minutos. Simultaneamente à realização desta tarefa, os participantes estavam expostos a odores corporais de ansiedade, controlo e neutros, exposição esta que foi efetuada diretamente dos frascos que eram suportados por tripés de máquinas fotográficas.

A exposição ao primeiro odor (a ordem de exposição aos diferentes tipos de odor, ansiedade, controlo e neutro foi contrabalanceada) ocorria logo após o término da fase de treino, composta por 6 ensaios, da tarefa de pesquisa visual. Decorria de seguida uma pausa de três minutos que servia para preparar e apresentar o segundo odor, o qual se iria manter durante o segundo bloco de imagens. Finalmente, na pausa de três minutos entre o segundo e o terceiro bloco, era apresentado o terceiro odor.

A tarefa de pesquisa visual consistiu num conjunto de 32 fotografias a cores de faces reais das seguintes expressões emocionais: raiva, nojo, alegria e expressões neutras. Foram selecionadas 8 fotografias de cada categoria de imagens, 4 de faces masculinas e 4 de faces femininas, sendo que cada indivíduo representava as 4 expressões emocionais (raiva, nojo, alegria, e expressões neutras). As fotografias foram apresentadas aos participantes num conjunto de 6 imagens, dispostas em formato circular (ver Soares, Esteves, Lundqvist, & Öhman, 2009), de modo equidistante entre si, num monitor de 17 polegadas. Cada imagem tinha uma dimensão de 113 x 153mm. Todas as fotografias utilizadas neste estudo fazem parte do *Karolinska Directed Emotional Faces System*, que inclui expressões emocionais estandardizadas representadas por participantes caucasianos (Lundqvist, Flykt, & Öhman, 1998). Os códigos das fotografias das expressões faciais usadas foram os seguintes: AF01, AF09, AF22, AF26 (femininas) e AM08, AM10, AM17, AM29 (masculinas).

A tarefa de pesquisa visual envolveu uma fase de treino, composta por 6 ensaios, e por três blocos de matrizes de imagens (com 48 ensaios cada), com um intervalo de três minutos entre a apresentação de cada bloco e cada bloco envolvia a apresentação de um odor, tal como referido anteriormente. As imagens que compunham cada matriz eram todas do mesmo indivíduo (matriz homogénea - só faces de um homem ou só faces de uma mulher), com todas as faces a apresentar uma orientação frontal (ver Figura 1), podendo a sua expressão variar entre expressões neutras, de raiva, de nojo e de alegria, numa matriz com faces neutras como distratoras. Foi contrabalanceada o número de apresentação dos blocos, assim como o número de apresentação de faces de homens e mulheres. Os ensaios foram iniciados pelo aparecimento da cruz de fixação no centro do monitor que se manteve 1 segundo, sendo posteriormente substituído por matrizes constituídas por fotografias de faces que se mantiveram, sem limite de tempo, até ser dada uma resposta pelo participante. Após pressionarem numa das teclas de resposta, a tarefa prosseguia automaticamente para um novo ponto de fixação, sendo posteriormente apresentado um novo conjunto de imagens, e assim sucessivamente.



**Figura 1** - Exemplo de uma matriz com faces masculinas com um alvo (nojo) e de uma matriz com faces femininas com um alvo (alegria), ambas rodeadas de distratores (expressões emocionais neutras).

Antes da apresentação de cada círculo de imagens, aparecia no centro do monitor uma cruz de fixação com a duração de 1 segundo, como referido anteriormente. No total (os três blocos), metade das apresentações (72 ensaios) continha a presença de um alvo: eram apresentadas 5 imagens da mesma categoria (expressões faciais neutras) e uma imagem de categoria diferente (expressão facial de raiva, nojo, ou de alegria) e, na outra metade dos ensaios (50%), o alvo estava ausente (72 ensaios), i.e., a matriz apenas incluía expressões faciais neutras. Os participantes realizaram no total 144 ensaios, com aleatorização da ordem de apresentação das matrizes de imagens. Foi igualmente aleatorizada a localização do target. A distância entre o participante e computador foi de aproximadamente 1 metro.

### 2.2.3 Procedimento

Na véspera da realização da tarefa foram dadas instruções aos participantes da tarefa experimental que estes deveriam cumprir com rigor: não deveriam fumar, beber bebidas alcoólicas e, no dia da realização da tarefa, não deveriam utilizar perfume ou qualquer outro tipo de loção corporal com cheiro, nem mesmo mascar chicletes, rebuçados ou beber café.

Antes da tarefa experimental, os participantes preenchiem todos os questionários já referidos anteriormente. De seguida, foi-lhes dito que iriam realizar uma tarefa de pesquisa



visual que consistia em visualizar um conjunto de fotografias com diferentes expressões emocionais (neutras, de nojo, de alegria e de raiva) e que ao mesmo tempo seriam expostos a três tipos de odores diferentes. Foi-lhes dada a indicação de que deveriam sentar-se de forma confortável e a uma distância de um metro em relação ao monitor. Deveriam manter uma das mãos na tecla que correspondia a “Imagens da Mesma Categoria” e a outra mão na tecla que correspondia a “Imagens de Categorias Diferentes”. Os participantes foram instruídos a responder tão rápida e eficazmente quanto possível.

Foi-lhes solicitado que respirassem normalmente pelo nariz, de forma a sentirem o odor enquanto realizavam a tarefa correspondente a cada bloco.

Terminada a tarefa, os participantes realizaram as avaliações subjetivas dos três odores que foram apresentados na seguinte ordem, odor de ansiedade, odor neutro e odor controlo. Utilizando a VAS, estes assinalavam com um traço os níveis referente à intensidade (0mm - nada intenso; 100mm - muito intenso), à agradabilidade (0mm - nada agradável; 100mm - muito agradável) e à familiaridade (0mm - nada familiar; 100mm - muito familiar) (Platek, Thomson, & Gallup, 2004) para cada odor.

Antes da realização da tarefa experimental, todos os participantes assinaram o formulário de consentimento informado sendo que 59 dos participantes foram remunerados com 5 euros, financiados pelo *Swedish Research Council*, e 16 receberam créditos para a disciplina de Metodologia de Investigação em Psicologia, da licenciatura de Psicologia da Universidade de Aveiro, após a realização da mesma.

### **3 Resultados**

#### **3.1 Análise de dados**

As análises estatísticas necessárias para o tratamento de dados foram efetuadas com recurso ao programa *Statistica* versão 8.0, sendo o nível de significância estatística fixado em  $p < 0.05$  para todas as comparações.

Quanto à avaliação subjetiva dos odores e à tarefa de pesquisa visual, os dados foram analisados com recurso a uma análise de variância de medidas repetidas (ANOVA), que incluía três fatores intra-sujeitos (Tipo de alvo: ausente, raiva, nojo, alegria; Género associado à face: Masculino e Feminino; Tipo de odor: ansiedade, controlo e neutro) e um factor inter-sujeitos (Género do participante: Masculino e Feminino). Também foram feitas comparações post-hoc com recurso ao teste Tukey HSD.

Os tempos de respostas (TR) médios e as proporções de respostas corretas (i.e., pressionar a tecla correspondente à presença de um alvo quando efetivamente a matriz de imagens incluía um alvo – expressão emocional de raiva, nojo, ou alegria; e pressionar a tecla correspondente à ausência de alvo quando todas as expressões faciais eram neutras). As respostas incorretas foram excluídas das análises. Os TR inferiores e superiores a 3 desvios-padrão, da média obtida de cada indivíduo, foram substituídos pela média individual  $\pm 3$  desvios-padrão.

### **3.2 Avaliação dos níveis de ansiedade**

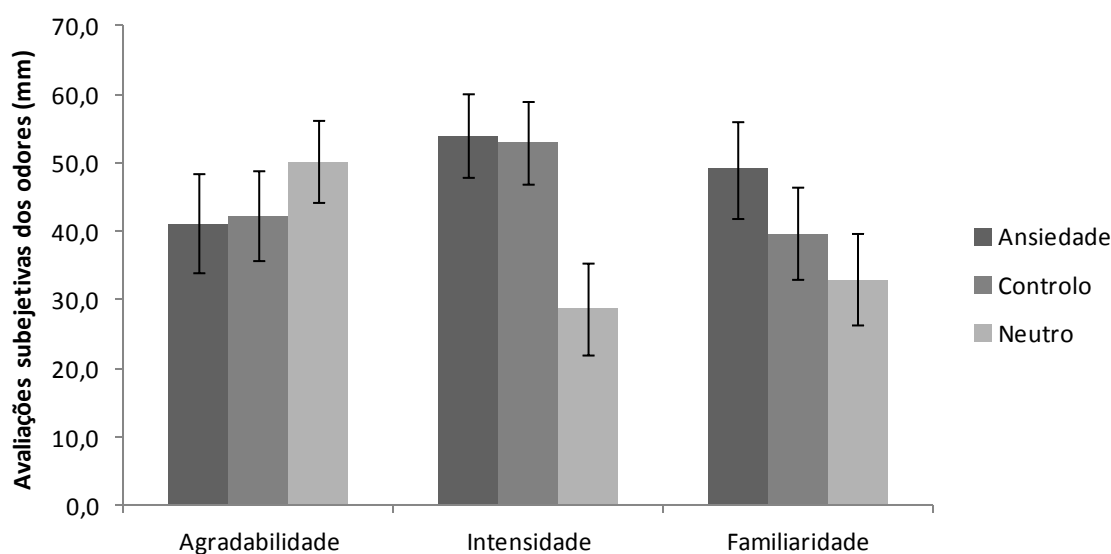
Através da análise dos dados descritivos de STAI e da VAS verificou-se que os participantes experienciaram baixos níveis de ansiedade antes de iniciarem a tarefa (STAI Estado:  $M=32.81$ ;  $DP=8.29$ ; STAI Traço:  $M=36.39$ ;  $DP=7.34$ ; e VAS:  $M=20.29$ ;  $DP=20.85$ ).

### **3.3 Avaliações subjetivas dos odores**

As características hedônicas avaliadas pelos participantes em relação aos odores foram a agradabilidade, a intensidade e a familiaridade, como previamente mencionado. Apesar dos odores corporais (de ansiedade e controlo) terem sido avaliados como menos agradáveis ( $M=41.17$ ,  $DP=3.63$ ;  $M=42.27$ ,  $DP=3.28$ , respetivamente) do que o odor neutro ( $M=50.19$ ;  $DP=3.00$ ), os resultados não revelaram quaisquer efeitos significativos,  $F(2,142)=2.21$ ,  $p=.11$ ,  $\eta^2=.03$ . Em relação à intensidade, os participantes avaliaram os odores corporais (controlo e de ansiedade) ( $M=53.96$ ;  $DP=3.05$ ;  $M=52.90$ ;  $DP=3.02$ , respetivamente), como mais intensos que o odor neutro ( $M=28.64$ ;  $DP=3.36$ ),  $F(2,146)=23.748$ ,  $p<.0001$ ,  $\eta^2=.24$ . Análises post hoc (tukey HSD), permitiram verificar diferenças significativas entre o odor neutro e os odores corporais (ansiedade e controlo) ( $ps<.0001$ ) (ver Figura 2). Por fim, em relação à familiaridade, o odor de ansiedade foi avaliado como mais familiar ( $M=49.26$ ;  $DP=3.71$ ) do que o odor controlo ( $M=39.70$ ;  $DP=3.37$ ) e do que o odor neutro ( $M=33.00$ ;  $DP=3.34$ ),  $F(2,142)=6.44$ ,  $p<.01$ ,  $\eta^2=.08$ . Análises post hoc apenas revelaram uma diferença significativa entre o odor de ansiedade e neutro ( $ps<.001$ ).

Apesar de não se verificar diferenças estatisticamente significativas entre homens e mulheres quanto à avaliação das características hedônicas dos odores, os resultados

mostraram apenas um efeito marginalmente significativo para o odor de ansiedade,  $F(2, 142)=2.88$ ,  $p=0.06$ ,  $\eta^2=.04$ . As mulheres avaliaram o odor de ansiedade feminina como mais intenso ( $M=61.15$ ;  $DP= 4.01$ ), mais familiar ( $M= 50.48$ ;  $DP= 4.99$ ) e como menos agradável ( $M=36.90$ ;  $DP= 4.88$ ) comparativamente aos homens que avaliaram o odor de ansiedade masculina (Intensidade,  $M= 47.90$ ;  $DP=4.51$ ; Familiaridade,  $M=48.06$ ;  $DP=5.50$ ; Agradabilidade,  $M=45.45$ ;  $DP=5.37$ ).



**Figura 2**-Avaliações subjetivas dos odores ao nível da Agradabilidade, Intensidade e Familiaridade.

### 3.4 Tempos de resposta (TR)

Ao contrário do esperado, os odores apresentados durante a tarefa de pesquisa visual não influenciaram o processamento das faces alvo, dado que não foram observados quaisquer efeitos significativos envolvendo esta variável. Contudo, os dados descritivos revelaram que os odores corporais (de ansiedade e controlo) ( $M=1650$ ms,  $DP=54$ ;  $M=1639$ ms,  $DP=53$ ), comparados com o odor neutro, conduziram a menores tempos de resposta, ( $M=1707$ ms;  $DP=51$ ),  $F(2,146)=1.42$ ,  $p=.24$ ,  $\eta^2=.019$ . Adicionalmente, nas condições em que foram apresentados odores corporais (comparativamente com a condição neutra), as mulheres detetaram mais rapidamente as faces alvos, sendo este efeito mais evidente quando a matriz envolvia faces de homens (Condição Ansiedade  $M=1438$ ms;  $DP=62$ ; Condição controlo,  $M=1460$ ms;  $DP=58$ ), comparando com as matrizes que

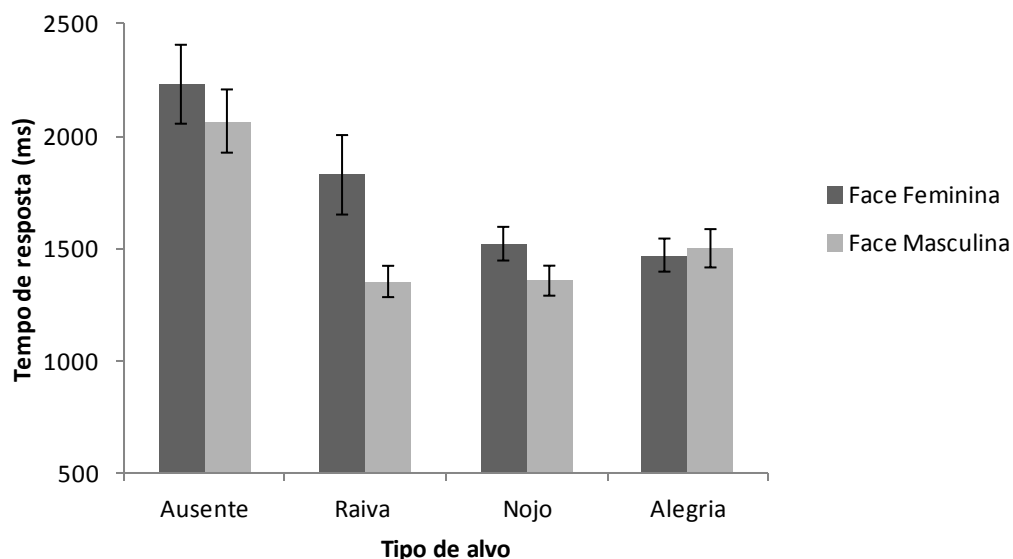
continham faces de mulheres (Condição Ansiedade  $M=1574\text{ms}$ ;  $DP=88$ ; Condição Controlo  $M=1565\text{ms}$ ;  $DP=87$ ),  $F(2,146)=.22$ ,  $p=.79$ ,  $\eta^2=.003$ .

Relativamente à deteção das expressões faciais, os participantes foram mais rápidos a detetar expressões faciais de nojo ( $M=1438\text{ms}$ ;  $DP=32$ ), alegria ( $M=1485\text{ms}$ ;  $DP=37$ ) e raiva ( $M=1598\text{ms}$ ;  $DP=55$ ), comparativamente com a condição em que a face alvo estava ausente ( $M=2148\text{ms}$ ;  $DP=78$ ), tal como revelado pelo efeito principal do tipo de face alvo,  $F(3,219)=115.25$ ,  $p<.0001$ ,  $\eta^2=.61$ . O teste Tukey revelou existirem diferenças na deteção das diferentes expressões emocionais (raiva, alegria, nojo) relativamente à face alvo ausente ( $ps<.0001$ ), bem como na deteção das expressões de raiva e nojo ( $ps<.01$ ). Porém, não se verificou diferenças na deteção das expressões de nojo e raiva relativamente à expressão facial de alegria ( $ps>.05$ ).

Por outro lado, tal como revelado pelo efeito principal do sexo da face apresentada na matriz,  $F(1,73)=39.63$ ,  $p<.0001$ ,  $\eta^2=.35$ , os participantes foram mais rápidos quando as faces apresentadas na matriz eram de homens ( $M=1569\text{ms}$ ;  $DP=40$ ), comparativamente com os tempos de resposta para as faces de mulheres ( $M=1762\text{ms}$ ;  $DP=57$ ), com diferenças de médias ( $ps<.001$ ). Os resultados revelaram uma interação entre o tipo de face alvo e o sexo das mesmas,  $F(3,219)=27.80$ ,  $p<.0001$ ,  $\eta^2=.27$ . Os TRs foram mais curtos para as faces de homens que exibiam expressões faciais de raiva e nojo ( $M=1352\text{ms}$ ;  $DP=34$ ;  $M=1356\text{ms}$ ;  $DP=33$ , respetivamente), comparativamente com as faces de mulheres com as mesmas expressões faciais ( $M=1827\text{ms}$ ;  $DP=88$ ;  $M=1520\text{ms}$ ;  $DP=37$ , respetivamente). O teste Tukey revelou existirem diferenças significativas na deteção das expressões faciais de raiva masculina e feminina ( $ps<0.0001$ ), assim como entre a face de nojo masculina e feminina ( $ps<.001$ ). Não se verificaram diferenças de médias para as expressões faciais masculinas de raiva e de nojo ( $ps>.05$ ).

Verificaram-se, ainda, diferenças significativas para a condição que não envolvia qualquer face alvo na matriz ( $M=2066\text{ms}$ ;  $DP=70$ ;  $M=2230\text{ms}$ ;  $DP=88$ , face masculina e feminina, respectivamente). Mas não houve diferenças significativas na deteção da expressão facial de alegria em relação ao género da face apresentada ( $M=1500\text{ms}$ ;  $DP=42$ ,  $M=1470$ ;  $DP=36$  face masculina e feminina, respectivamente), ( $ps>.05$ ) (ver Figura 3).

Por último, não foram observados quaisquer efeitos significativos envolvendo a variável sexo do participante.



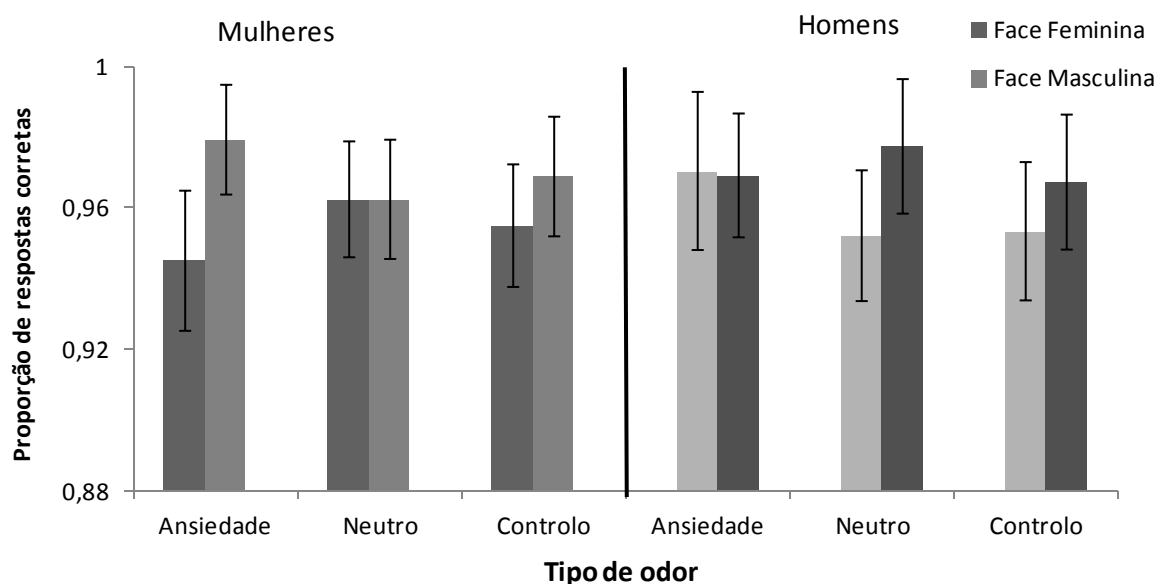
**Figura 3** - Interação entre o tipo de expressão facial alvo (alvo ausente, raiva, nojo, alegria) e o sexo do indivíduo apresentado na imagem (masculino, feminino).

### 3.5 Proporção de respostas corretas

Os resultados referentes à proporção de respostas corretas revelaram efeitos significativos envolvendo as variáveis: tipo de odor, sexo dos participantes e sexo das faces apresentadas na matriz. As mulheres quando expostas a odores de ansiedade, revelaram uma maior proporção de acertos para as faces masculinas quando comparadas com as faces femininas, como se pode constatar pelo efeito principal,  $F(2,146)=4.33$ ,  $p<.05$ ,  $\eta^2=.056$ , ( $ps<.05$ ). Por outro lado, não se verificou nenhum efeito significativo para os participantes masculinos (ver Figura 4).

Apesar da ausência de resultados estatisticamente significativos, nas condições em que os participantes foram expostos ao odor ansiedade, a proporção de respostas corretas foi inferior quando eram apresentadas faces alvos com expressões emocionais negativas (raiva,  $M=.94$ ;  $DP=.001$  e nojo,  $M=.96$ ,  $DP=.01$ ), comparativamente com as condições em que eram apresentadas expressões faciais positivas (alegria,  $M=.98$ ,  $DP=.01$ ),  $F(6,438)=1.30$ ,  $p=.25$ ,  $\eta^2=.017$ . Quanto à relação entre o tipo de odor apresentado e o sexo do indivíduo na fotografia, apesar dos resultados mais uma vez não terem revelado diferenças estatisticamente significativas, verificou-se que os participantes apresentaram

uma maior proporção de respostas corretas quando expostos a odores de ansiedade nas condições em que eram apresentadas faces alvo de homens ( $M=.97$ ;  $DP=.01$ ) comparativamente com as matrizes em que eram apresentadas faces de mulheres ( $M=.96$ ;  $DP=.01$ ),  $F(2,146)=0.72$ ,  $p=.93$ ,  $\eta^2=.001$ .



**Figura 4** - Interação entre o tipo de odor, o sexo do participante e o sexo do indivíduo apresentado na imagem (masculino, feminino).

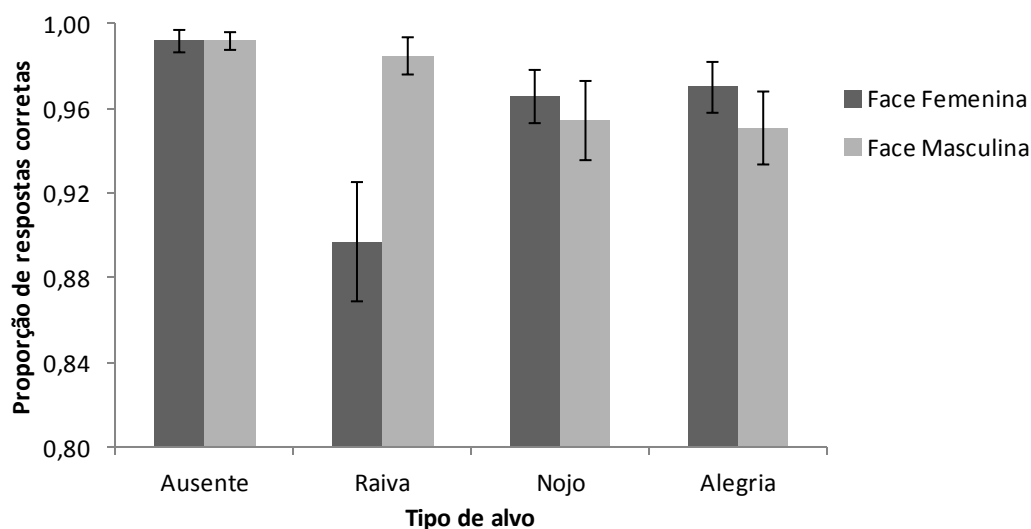
Não obstante a ausência de resultados significativos envolvendo o tipo de odor, tal como nos resultados dos TRs, foram revelados efeitos do tipo de face alvo (alvo ausente, raiva, nojo, alegria) e do sexo das mesmas (homens, mulheres), sendo a interação entre estes dois fatores igualmente significativa  $F(3,219)=19.93$ ,  $p<.0001$ ,  $\eta^2=.21$ .

No que concerne ao tipo de face alvo, os resultados revelaram uma maior proporção de respostas corretas na condição ausência de face alvo ( $M=.99$ ;  $DP=.002$ ), comparativamente com as condições em que existiam faces alvos (raiva:  $M=.94$ ;  $DP=.007$  nojo:  $M=.96$ ;  $DP=.006$ ; e alegria:  $M=.96$ ;  $DP=.005$ ).

Relativamente ao sexo associado aos indivíduos apresentados nas imagens, verificaram-se igualmente diferenças estatisticamente significativas,  $F(1,73)=7.28$ ,  $p<.01$ ,  $\eta^2=.09$ , ( $p<.01$ ). Os participantes erraram mais vezes quando as matrizes incluíam faces de mulheres ( $M=.96$ ;  $DP=.005$ ) comparativamente com as matrizes que continham faces de

homens ( $M=.97$ ;  $DP=.004$ ), como se pode constatar pelo efeito principal acima apresentado.

Quanto à interação entre o tipo de face alvo e o sexo das mesmas, assistiu-se a uma maior proporção de acertos para faces de homens, comparativamente com matrizes com faces de mulheres, na condição em que o alvo apresentado continha uma expressão facial de raiva,  $F(3,219) = 26.09$ ,  $p < .0001$ ,  $\eta^2 = .26$ . Em relação às restantes condições, não foi revelada qualquer diferença em função do sexo das faces apresentadas (ver Figura 5).



**Figura 5** - Interação entre o tipo de expressão facial alvo (alvo ausente, raiva, nojo, alegria) e o sexo do indivíduo apresentado na imagem (masculino, feminino).

#### 4 Discussão e Conclusão

A informação com importância ecológica e social é processada por redes neuronais especializadas (Rolls, 2000). Vários estudos suportam a ideia de que estímulos ecologicamente salientes provocam reações que são benéficas para os indivíduos (e.g., Öhman & Mineka, 2001), e que estes estímulos são processados mais rapidamente pelo cérebro, comparativamente com estímulos não ameaçadores, provocando respostas comportamentais rápidas (Morris, et al., 1999). A face e o odor corporal de um estranho são exemplos destes estímulos ameaçadores.

A diversidade ambiental moldou o sistema percetivo, de forma que o nosso organismo consiga detetar uma potencial ameaça e reagir rapidamente de modo a evitar o estímulo ameaçador (Öhman, et al., 2001). O nosso sistema atencional sinaliza os

estímulos que são significativos, conferindo-lhes prioridade e desencadeando ações rápidas. Responder adequadamente a uma situação de perigo iminente (e.g., ser atacado por predadores ou defender-se de um rival), envolve um conjunto de respostas emocionais adequadas, como reações fisiológicas (e.g., alterações no ritmo cardíaco e na respiração), e mudanças comportamentais (e.g., evitamento) (e.g., Lang, et al., 1993). De acordo com a perspectiva evolutiva, esta prontidão para ação representa o sucesso para a sobrevivência do indivíduo.

Está bem estabelecido na literatura que os odores corporais incluem nos seus componentes químicos sinalizadores importantes para a regulação de diversos comportamentos (Leyden, McGinley, Hölzle, Labows, & Kligman, 1981). Os estudos têm revelado que os odores corporais, bem como estímulos visuais (faces), podem fornecer informações diversas como a idade, o estado de saúde, o estado emocional, podendo mesmo funcionar como indicadores ou sinalizadores de agentes não infecciosos ou de doenças infecciosas (e.g., Penn & Potts, 1998). Logo, o conhecimento sobre a forma como os sinais químicos (odores corporais) interagem com os estímulos visuais (faces), poderá fornecer informações importantes de modo a permitir-nos uma melhor compreensão da perturbação de ansiedade e adequação das estratégias de intervenção com os indivíduos que sofrem desta patologia, particularmente fobias (Zhou et al., 2011).

Estudos de neuroimagem com odores corporais revelam que estes são processados de forma diferenciada relativamente aos odores comuns (e.g., Lundström et al., 2008) e pelas mesmas redes neuronais envolvidas no processamento de potenciais ameaças que representam relevância ecológica (Lundström et al., 2008). A exposição a um odor corporal de um estranho ativa a amígdala, funcionando como um sinal de alarme face a potenciais perigos (Mujica-Parodi et al., 2009). Estes sinais de alarme têm a capacidade de orientar o processamento cognitivo para a informação relevante no nosso ambiente. Ainda, os odores corporais que sinalizam medo, assim como altos níveis de ansiedade, implicam um maior grau de precisão e rapidez de processamento, comparativamente com estímulos recolhidos em contextos emocionais neutros. Por exemplo, segundo Prehn et al. (2006), os sinais químicos de ansiedade potenciam *startle reflex* (respostas de sobressalto) independentemente do sexo dos dadores e dos que percecionam os odores, o que indica a possibilidade de serem despoletadas respostas emocionais defensivas a partir de sinais químico-sensoriais ativados automaticamente nos humanos.



Uma vez que as expressões faciais ameaçadoras e os odores corporais de estranhos são considerados estímulos com uma elevada relevância ecológica, seria expectável que numa tarefa de pesquisa visual, quando expostos a odores de ansiedade, os participantes tivessem menores tempos de respostas e uma maior proporção de respostas corretas, particularmente na deteção de expressões emocionais negativas que podem funcionar como sinalizadores de perigo iminente (raiva e nojo). No presente estudo, embora os resultados de um modo geral não tenham revelado efeitos significativos envolvendo o tipo de odor, estes indicam que os participantes foram mais rápidos nas suas respostas quando expostos a odores corporais (ansiedade e de controlo) do que quando expostos a odor neutro (discos sem odor). Para além disso, perante os odores corporais, os participantes (as mulheres) detetaram mais rapidamente as faces alvos de homens.

No que concerne ao tipo de odor e ao sexo dos indivíduos representados nas faces, apesar dos resultados não terem igualmente revelado diferenças estatisticamente significativas, verificou-se que os participantes quando expostos a odores de ansiedade acertavam mais vezes quando as faces eram de homens. Este resultado, parece ser modulado pelo sexo do participante, uma vez que quando as mulheres estavam expostas a odores de ansiedade (odores femininas) revelaram uma maior proporção de acertos para as faces masculinas, quando comparadas com as faces femininas, sendo este efeito significativo. Por outro lado, não se verificou nenhum efeito significativo para os participantes masculinos (odores masculinos). A destreza das mulheres em detetar odores corporais, particularmente os odores de ansiedade, parece estar associada à escolha do parceiro (Platek, Burch, & Gallup, 2001). Por outro lado, as faces masculinas ameaçadoras parecem estar associadas à possibilidade de uma violência real ocorrer devido à concorrência intrasexual (macho-macho) (Fessler, Pillsworth, & Flansburg, 2004). Em termos evolutivos, em situação de concorrência intrasexual (macho-macho) as mulheres se encontravam expostas a odores corporais de ansiedade masculinas e a faces masculinas ameaçadoras, o que poderá explicar a vantagem das mulheres na deteção das faces masculinas mesmo quando se encontram na presença de odores corporais femininas de ansiedade.

De acordo com a literatura as mulheres não só são melhores a identificar os odores como também são melhores a discriminá-los. Para além disso, as mulheres parecem identificar melhor os odores corporais recolhidos em situação que envolve medo do que os

odores recolhidos em situação que envolve alegria (filme de comédia), mas isso verificou-se apenas quando os odores provinham de dadores masculinos (Chen & Haviland-Jones, 2000). Num estudo em que as mulheres foram expostas a odores de mulheres recolhidos em contexto de ansiedade (filme de terror), os resultados demonstraram que as mulheres avaliaram os odores como mais intensos, menos agradáveis e mais agressivos, quando comparados com os odores que foram recolhidos durante a visualização de um filme neutro. Porém, os odores não foram avaliados como indutores de medo (Ackerl et al., 2002). Os resultados obtidos no presente estudo revelam que na presença dos odores corporais femininos as mulheres avaliaram os odores de ansiedade de mulheres como sendo mais intensos, mais familiares e menos agradáveis do que os homens quando avaliaram os odores de ansiedade masculinos. Assim, as mulheres parecem ser mais sensíveis a odores de ansiedade independentemente dos sexos dos dadores do que os homens.

Ao contrário do esperado, no presente estudo os odores de ansiedade não pareceram facilitar o processamento de faces com valência emocional negativa (raiva e nojo). Contrariamente, a exposição aos odores de ansiedade resultou numa menor proporção de acertos para esta categoria de faces, comparativamente com as faces com valência emocional positiva ou face neutra. Todavia, estes resultados não se traduziram em diferenças estatisticamente significativas.

De acordo com Pause et al. (2004), num estudo em que utilizaram apenas dadores masculinos, verificaram que perante os odores de ansiedade não existia nenhuma alteração na perceção das expressões faciais (medo e tristeza), apesar da perceção da expressão facial de alegria ser diminuída nas mulheres na presença de odores de ansiedade, i.e., as mulheres perante o *prime* da expressão facial de alegria, avaliaram os alvos como menos positivos do que quando expostos a odores de controlo. No presente estudo, não verificámos esta tendência uma vez que os participantes (homens e mulheres) perante odores de ansiedade obtiveram maior proporção de acertos para faces de alegria, como referido anteriormente.

Outros estudos têm demonstrado que a apresentação dos estímulos visuais (faces) num contexto de ansiedade (odores corporais de ansiedade) altera as avaliações sociais. O estudo de Zhou e Chen (2009) mostrou que as expressões faciais ambíguas são avaliadas como despoletadoras de ansiedade quando apresentadas num contexto ansiogénico.

Seubert et al. (2010), observou uma melhoria no desempenho (responder em menores tempo e com maior proporção de acertos) dos participantes durante a identificação de expressões faciais de nojo (quando comparadas com as faces neutras e faces de alegria) quando esta tarefa era precedida de um odor desagradável (sulfeto de hidrogénio) comparativamente a um odor agradável (*vanillin*).

As características hedónicas dos odores avaliadas pelos participantes do presente estudo foram a agradabilidade, a intensidade e a familiaridade. Os resultados revelaram que os participantes avaliaram os odores corporais como sendo mais intensos, mais familiares e menos agradáveis do que o odor neutro (ar puro), com diferenças de médias significativas entre os odores corporais e o odor neutro. Estes resultados corroboram algumas evidências encontradas na literatura, que demonstraram uma correlação negativa entre a intensidade e a agradabilidade, isto é, quanto mais intenso é um odor menos agradável ele é (e.g., Henion, 1971). Alguns estudos apontam para uma correlação positiva entre a familiaridade e a agradabilidade, i.e., quanto mais familiar um odor é, ele é avaliado como mais agradável (e.g., Sulmont et al., 2002), porém os nossos resultados mostraram o contrário, uma vez que o odor de ansiedade foi avaliado como mais familiar e menos agradável. Estes resultados contraditórios podem ser explicados pelos factores como natureza do odor, pela capacidade percetiva do indivíduo, pelas experiências individuais, entre outros (e.g., Distel et al., 1999; Kobayashi et al., 2008).

Apesar das evidências demonstrarem que a maioria dos participantes não consegue identificar os odores provenientes das amostras dos odores corporais, os resultados de estudos com EEG e potenciais evocados têm demonstrado que os odores subliminares, i.e., detetados inconscientemente, são processados e ativam áreas cerebrais diversas (e.g., amígdala), influenciando a perceção dos indivíduos (e.g., Mujica-Parodi et al., 2009; Prehn-Kristensen et al., 2009). Tal como mencionado previamente, no nosso estudo os odores corporais foram percecionados de modo distinto dos odores de controlo (mais intensos e menos agradáveis), apesar de um modo geral não termos obtido efeitos significativos envolvendo a variável odor nos resultados referentes à tarefa de pesquisa visual.

Os odores são frequentemente percebidos em conjunto com outros estímulos sensoriais (e.g., visuais e auditivos), resultando num processamento multissensorial. Encontra-se bem definido que estímulos visuais favorecem o desempenho olfativo,

facilitando a identificação do odor (Distel & Hudson, 2001). Alguns estudos têm demonstrado que quando o odor é associado a cores congruentes, os participantes avaliam esses odores como sendo mais agradáveis do que quando é feita uma combinação incongruente (Zellner et.al., 1991). Apesar da comunicação químico-sensorial se encontrar bem documentada nos vertebrados (Wyatt, 2003), ainda pouco se sabe sobre a influência dos odores nos humanos.

Apesar de não termos obtido resultados estatisticamente significativos que confirmassem as nossas principais hipóteses, é importante salientar os resultados significativos que encontramos no âmbito da deteção de expressões emocionais.

Numa perspetiva evolutiva, a expressão facial de raiva é percecionada de modo diferente em ambos os sexos, pelo facto das mulheres terem vivenciado riscos essencialmente no domínio da reprodução e criação dos filhos. Assim, as mulheres parecem estar menos predispostas a agir agressivamente em situações de risco e, como tal, parecem ser encaradas como menos ameaçadoras comparativamente aos homens, visto que estes correram mais riscos devido à concorrência intrasexual (macho-macho), apresentando sempre a intenção de vencer o seu rival (Fessler, Pillsworth, & Flamson, 2004). Esta diferença de sexos, motivada por fatores evolutivos, poderá estar na base dos resultados obtidos no nosso estudo que indicam TRs mais rápidos e maior proporção de respostas corretas para as faces masculinas de raiva comparativamente com as faces femininas que apresentam o mesmo tipo de emoção. Por outro lado, perante a expressão facial de nojo, verificaram-se TRs mais rápidos para expressão facial masculina que apresentava esta emoção. Apesar desta expressão facial ser a menos estudada, os estudos indicam que esta emoção está relacionada com uma resposta adaptativa face à possibilidade de contaminação, o que resulta num comportamento de evitamento de modo a reduzir a exposição do indivíduo a agentes infecciosos (e.g., Fessler & Navarrete, 2003), permitindo deste modo diminuir os comportamentos de risco.

O facto de não termos obtido os resultados esperados relativamente à influência dos odores no processamento de expressões emocionais pode ser explicado pelas seguintes razões. Em primeira instância podemos referir-nos ao nível de intensidade dos odores corporais usados. Os odores corporais foram recolhidos em finais de Janeiro, em pleno Inverno, o que pode explicar os baixos níveis de intensidade dos odores, fundamentados através das avaliações efetuadas pelos participantes, podendo dificultar a distinção em

relação aos outros apresentados, especialmente do odor de controlo. No Inverno, transpira-se menos e como não há calor, a intervenção das bactérias que dão cheiro ao suor é diminuída (Leyden, McGinley, Hölzle, Labows, & Kligman, 1981). Este fator poderá ter contribuído para a ausência dos resultados envolvendo a variável odor, como se pode verificar pela baixa variabilidade que se constatou nas avaliações subjetivas dos odores.

Outro fator possivelmente explicativo para a ausência de interação entre o tipo de odor e o processamento de expressões faciais, poderá ser a duração de cada bloco da tarefa de pesquisa visual, que poderá ter contribuído para a habituação olfativa a cada tipo de odor.

A interação entre várias modalidades sensoriais permanece pouco compreendida. Como tal, e dada a importância de estudos que integrem várias modalidades sensoriais (i.e., com maior validade ecológica), sugerimos a continuidade desta linha de investigação. A compreensão da forma como as diferentes modalidades sensoriais se interacionam entre si poderá permitir uma maior adequação da intervenção, nomeadamente no âmbito das perturbações de ansiedade.

## Referências

- Ackerl, K., AtzmueLLer, M., & Grammer, K. (2002). The scent of fear. *Neuroendocrinology Letters*, 23, 79-84.
- Alho, L. (2011). Reconhecimento de odores corporais em situações de crime. Dissertação de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Batty, M., & Taylor, M. J. (2003). Early processing of the six basic facial emotional expressions. *Cognitive Brain Research*, 17(3), 613-620. doi:10.1016/S0926-6410(03)00174-5
- Calvo, M.G., & Marrero, H. (2009). Visual search of emotional faces: The role of affective content and featural distinctiveness. *Cognition & Emotion*, 23(4), 782-806. doi: 10.1080/02699930802151654
- Calvo., M.G., & Nummenmaa, L. (2008). Detection of emotional faces: Salient physical features guide effective visual search. *Journal of Experimental Psychology*, 137(3), 471-494. doi: 10.1037/a0012771
- Chen, D., & Haviland-Jones, J. (2000). Human olfactory communication of emotion. *Perceptual Motor Skills*, 91(3), 771-781. doi: 10.2466/pms.2000.91.3.771
- Chen, D., Katdare, A., & Lucas, N. (2006) Chemosignals of fear enhance cognitive performance in humans. *Chemical Senses*, 31(5), 415–423. doi: 10.1093/chemse/bjj046
- Di Lorenzo, P. M., & Youngentob, S. L. (2002). Olfaction and taste. In R.M. Nelson (Ed.). *Handbook of Psychology*, (pp. 269-297). New York: Wiley. doi: 10.1002/0471264385.wei0310
- Distel, H., Ayabe-Kanamura, S., Martínez-Gómez, M., Schicker, I., Kobayakawa, T., Saito, S., & Hudson, R. (1999). Perception of Everyday Odors—Correlation between Intensity, Familiarity and Strength of Hedonic Judgement. *Chemical Senses*, 24(2), 191-199. doi: 10.1093/chemse/24.2.191
- Distel, H., & Hudson, R. (2001). Judgment of odor intensity is influence by subjects' knowledge of the odor source. *Chemical Senses*, 26(3), 247–251. doi: 10.1093/chemse/26.3.247
- Driver, J., & Frackowiak, R.S. (2001). *Imaging selective attention in the human brain*. Elsevier: Amsterdam.
- Eastwood, J. D., Smilek, D., & Merikle, P. M. (2001). Differential attentional guidance by unattended faces expressing positive and negative emotion. *Perception, & Psychophysics*, 63(6), 1004-1013. doi: 10.3758/BF03194519
- Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition & Emotion*, 6(3-4), 169-2000. doi: 10.1080/02699939208411068

- Ellsworth, P. C., & Scherer, K. R., (2003). Appraisal Processes in emotion. In R. J. Davidson, H. Goldsmith, & K. R. Scherer (Eds), *Handbook of Affective Sciences*. New York and Oxford: Oxford University Press.
- Esteves, F., Dimberg, U., & Öhman, A. (1994a). Automatically elicited fear: Conditioned skin conductance responses to masked facial expressions. *Cognition & Emotion*, 8(5), 393-413. doi: 10.1080/02699939408408949
- Esteves, F., Parra, C., Dimberg, U., & Öhman, A. (1994b). Nonconscious associative learning: Pavlovian conditioning of skin conductance responses to masked fear-relevant stimuli. *Psychophysiology*, 31(4), 375-385. doi: 10.1111/j.1469-8986.1994.tb02446.x
- Fessler, D. M., Pillsworth, E. G., & Flanson, T. J. (2004). Angry men and disgusted women: An evolutionary approach to the influence of emotions on risk taking. *Organizational Behavior & Human Decision Processes*, 95(1), 107-123. doi: 10.1016/j.obhdp.2004.06.006
- Fessler, D. M. T. C., & Navarrete, D. C. (2003). Domain-specific variation in disgust sensitivity across the menstrual cycle. *Evolution & Human Behavior*, 24(6), 406-417. doi:10.1016/S1090-5138(03)00054-0
- Fox, E., & Damjanovic, L. (2006). The eyes are sufficient to produce a threat superiority effect. *Emotion*, 6(3), 534-539. doi: 10.1037/1528-3542.6.3.534
- Fox, E., Lester, V., Russo, R., Bowles, R., Pichler, A., & Dutton, K. (2000). Facial expressions of emotion: Are angry faces detected more efficiently? *Cognition & Emotion*, 14(1), 61-92.
- Galera, C.A. (2003). Stimuli selection and attentive analyses in the visual search task: Evidences of discrete and sequential stages. *Arquivo Brasileiro de Oftalmologia*, 66(5), 114-120. doi: 10.1590/S0004-27492003000600014
- Green, M.J., Williams, L.M., Davidson, D.J. (2003). Visual scanpaths and facial affect recognition in delusion-prone individuals: increased sensitivity to threat? *Cognitive Neuropsychiatry*; 8(1), 19-41. doi: 10.1080/713752236
- Hansen, C.H., & Hansen, R.D. (1988). Finding the face in the crowd: An anger superiority effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 917-924.
- Hasselmo, M.E., Rolls, E.T., & Baylis, G.C. (1989). The role of expression and identity in the face-selective responses of neurons in the temporal visual cortex of the monkey. *Behavioral Brain Research*, 32(3), 203- 218. doi: 10.1016/S0166-4328(89)80054-3
- Henion, K. E. (1971). Odor Pleasantness and Intensity: A single Dimension? *Journal of Experimental Psychology*, 90(2), 275-279. doi: 10.1037/h0031549
- Herz, R., Beland, S., & Hellerstein, M. (2004). Changing odor hedonic perception through emotional associations in humans. *International Journal of Comparative Psychology*, 17(4), 315-338.

- Humphreys, G.W., Donnelly, N., & Riddoch, M.J. (1993). Expression is computed separately from facial identity, and it is computed separately for moving and static faces: Neuropsychological evidence. *Neuropsychologia*, 31(2), 173-181. doi: 10.1016/0028-3932(93)90045-2
- Juth, P., Lundqvist, D., Karlsson A., & Öhman, A. (2005). Looking for foes and friends: Perceptual and emotional factors when finding a face in the crowd. *Emotion*, 5(4), 379-395. doi: 10.1037/1528.3542.5.4.379
- Kertzman, S., Aladjem, Z., Milo, R., Ben-Nahum, Z., Birger, M., Grinspan, H., Weizman, A., & Kotler, M. (2004). The utility of the Visual Analogue Scale for the assessment of depressive mood in cognitively impaired patients. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 19(8), 789-796. doi: 10.1002/gps.1141
- Kiyokawa Y, Shimozuru M, Kikusui T, Takeuchi Y, Mori Y. (2006). Alarm pheromone increases defensive and risk assessment behaviors in male rats. *Physiology & Behavior*, 87(2), 383–387. doi: 10.1016/j.physbeh.2005.11.003
- Kobayakawa, K., Kobayakawa, R., Matsumoto, H., Oka, Y., Imai, T., Ikawa, M., et al. (2007). Innate versus learned odour processing in the mouse olfactory bulb. *Nature*, 450(7169), 503-508. doi: 10.1038/nature06281
- Kobayashi, T., Sakai, N., Kobayakawa, T., Akiyama, S., Toda, H., & Saito, S. (2008). Effects of Cognitive Factors on Perceived Odor Intensity in Adaptation/Habituation Processes: from 2 Different Odor Presentation Methods. *Chemical Senses*, 33(2), 163-171. doi: 10.1093/chemse/bjm075
- Lang, P.J., Greenwald, M., Bradley, M.M., & Hamm, A.O. (1993). Looking at pictures: Evaluative, facial, visceral, and behavioral responses. *Psychophysiology*, 30(3), 261-273. doi: 10.1111/j.1469-8986.1993.tb03352.x
- LeDoux, J. (1996). *The emotional brain*. New York: Simon and Schuster.
- Lenochova, P., Roberts, S. C., & Havlicek, J. (2009). Methods of human body sampling: The effect of freezing. *Chemical Senses*, 34(2), 127-138. doi: 10.1093/chemse/bjn067
- Leppänen, J. M., & Hietanen, J. K. (2004). Positive facial expressions are recognized faster than negative facial expressions, but why? *Psychological Research*, 69(1-2), 22-29. doi: 10.1007/s00426-003-0157-2
- Leyden, J.J., McGinley, K.J., Hölzle, E., Labows, J.N., & Kligman, A.M. (1981). The microbiology of the human axilla and its relationship to axillary odor. *The Journal of Investigative Dermatology*, 77(5), 413-416. doi: 10.1111/1523-1747.ep12494624
- Li, W., Moallem, I., Paller, K., & Gottfried, J. (2007). Subliminal smells can guide social preferences. *Psychological Science*, 18(12), 1044-1049.



- Lipp, O.V., Price, S.M., & Tellegen, C.L. (2009). Emotional faces in neutral crowds: Detecting displays of anger, happiness, and sadness on schematic and photographic images of faces. *Motivation & Emotion*, 33(3), 249-260. doi: 10.1007/s11031-009-9136-2
- Liu, J.; Harris, A.; & Kanwisher, N. (2002). Stages of processing in face perception: an MEG study. *Nature Neuroscience*, 5(9), 910-916. doi: 10.1038/nn909
- Lundqvist, D., Flykt, A., & Öhman, A. (1998). The Karolinska Directed Emotional Faces - KDEF, CD ROM from Department of Clinical Neuroscience, Psychology section, Karolinska Institutet, ISBN 91-630-7164-9.
- Lundström, J. N., & Olsson, M. J. (2010). Functional neuronal processing of human body odors, *Vitamines & Hormones*, 83, 1-23. doi: 10.1016/j.bbr.2011.03.031
- Lundström, J., Boyle, J. A., Zatorre, R. J., & Jones-Gotman, M. (2008). Functional neuronal processing of body odors differs from that of similar common odors. *Cerebral Cortex*, 18(6), 1466-1474. doi: 10.1093/cercor/bhm178
- Morris, J. S., Öhman, A., & Dolan, R. J. (1999). A subcortical pathway to the right amygdala mediating "unseen" fear. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 96(4), 1680-1685.
- Mujica-Parodi, L. R., Strey, H. H., Frederick, B., Savoy, R., Cox, D., Botanov, Y., Tolkunov, D., Rubin, D., & Weber, J. (2009). Chemosensory cues to conspecific emotional stress activate amygdala in humans. *PLoS ONE* 4(7), e6415. doi: 10.1371/journal.pone.0006415
- Nahm, F. K. D., Perret, A., Amaral, D. G., & Albright, T. D. (1997). How do monkeys look at faces? *Journal of Cognitive Neuroscience*, 9 (5), 611–623.
- Öhman, A. (1986). Face the beast and fear the face: Animal and social fears as prototypes for evolutionary analyses of emotion. *Psychophysiology*, 23(2), 123-145. doi: 10.1111/j.1469-8986.1986.tb00608.x
- Öhman, A. (2002). Automaticity and the amygdala: Nonconscious responses to emotional faces. *Current Directions in Psychological Science*, 11(2), 62-66. doi: 10.1111/1467-8721.00169
- Öhman, A., Lundqvist, D., & Esteves, F. (2001). The face in the crowd revisited: A threat advantage with schematic stimuli. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(3), 381-396. doi: 10.1037//0022-3514.80.3.381
- Öhman, A., Juth, P. & Lundqvist, D. (2010). Finding the face in a crowd: Relationships between distractor redundancy, target emotion, and target gender. *Cognition & Emotion*. 24(7), 1216-1228. doi: 10.1080/02699930903166882
- Öhman, A., & Mineka, S. (2001). Fears, phobias, and preparedness: Toward an evolved module of fear and fear learning. *Psychological Review*, 108(3), 483-522. doi: 10.1037//0033-295X.108.3.483

- Öhman, A., & Soares, J.J.F. (1994). "Unconscious anxiety": Phobic responses to masked stimuli. *Journal of Abnormal Psychology*, 103(2), 231-240. doi: 10.1037/0021-843X.103.2.231
- Öhman, A., Soares, S. C., Juth, P., Lundström, B., & Esteves, F. (2012). Evolutionary derived modulations of attention to two common fear stimuli: Serpents and hostile humans. *Journal of Cognitive Psychology*, 24(1), 17-32. doi: 10.1080/20445911.2011.629603
- Palermo, R., & Rhodes, G. (2007). Are you always on my mind? A review of how face perception and attention interact. *Neuropsychologia*, 45(1), 75-92. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2006.04.025
- Pashler, H., Dobkins, K., & Huang, L. (2004). Is contrast just another feature for visual selective attention? *Vision Research*, 44(12), 1403-1410. doi: 10.1016/j.visres.2003.11.025
- Pause, B.M., Lübke, K., Laudien, J.H., & Ferstl, R. (2010). Intensified neuronal investment in the processing of chemosensory anxiety signals in non-socially anxious and socially anxious individuals. *PLoS ONE*, 5(4): e10342. doi: 10.1371/journal.pone.0010342
- Pause, B.M., Ohrt A., Prehn, A., & Ferstl, R. (2004). Positive emotional priming of facial affect perception in females is diminished by chemosensory anxiety signals. *Chemical Senses*. 29(9), 797–805. doi: 10.1093/cheme/bjh245
- Penn, D., & Potts, W. K. (1998). Chemical signals and parasite-mediated sexual selection. *Trends in Ecology & Evolution*, 13(10), 391-396. doi: 10.1016/S0169-5347(98)01473-6
- Platek, S., Burch, R. L., and Gallup, G. G. Jr. (2001). Sex differences in olfactory self recognition. *Physiology & Behavior* 73(4), 635-640. doi: 10.1016/S0031-9384(01)00539-X
- Platek, M., Thomson, J., W., & Gallup, G., J. (2004). Cross-modal Self-recognition: The role of visual, auditory and olfactory prime. *Consciousness and Cognition*. 13(1) 197-210. doi: 10.1016/j.concog.2003.10.001
- Prehn A, Ohrt A, Sojka B, Ferstl R, Pause BM (2006). Chemosensory anxiety signals augment the startle reflex in humans. *Neuroscience Letters* 394(2) 127–130. doi: 10.1016/j.neulet.2005.10.012
- Prehn-Kristensen, A., Wiesner, C., Bergmann, T.O., Wolff, S., Jansen, O., Mehdorn, H.M., Ferstl, R., Pause, B.M., (2009). Induction of empathy by the smell of anxiety. *PLoS ONE* 4 (6), e5987. doi: 10.1371/journal.pone.0005987
- Rich, T., & Hurst, J. (1998). Scent marks as reliable signals of the competitive ability of males. *Animal Behaviour*, 56(3), 727-735. doi: 10.1006/anbe.1998.0803
- Robinson, M. D. (1998). Running from William James' bear: A review of preattentive mechanisms and their contributions to emotional experience. *Cognition & Emotion*, 12(5), 667-696. doi: 10.1080/026999398379493
- Rolls, E. T. (2000). Précis of the brain and emotion. *Behavioral & Brain Sciences*, 23(2), 177-234. doi: 10.1017/S0140525X00002429

- Schneider, W., Eschman, A., & Zuccolotto, A. (2002). E-Prime user's guide. Pittsburgh, PA: Psychology Software Tools.
- Schneider, W., & Chein, J. M. (2003). Controlled & automatic processing: behavior, theory, and biological mechanisms. *Cognitive Science*, 27(3), 525-559. doi: 10.1016/S0364-0213(03)00011-9
- Seubert, J., Kellerman, T., Loughhead, J., Boers, F., Brensing, C., Schneider, F., & Habel, U. (2010). Processing of disgusted faces is facilitated by odor primes: A functional MRI study. *NeuroImage*, 53(2), 746-756. doi: 10.1016/j.neuroimage.2010.07.012
- Silva, D., & Campos, R. (1999) Alguns dados normativos do Inventário de Estado-Traço de Ansiedade - Forma Y (STAI-Y), de Spielberger, para a População Portuguesa. *Revista Portuguesa de Psicologia*, 33(2), 71-89.
- Soares, S. C., Esteves, F., Lundqvist, D., & Öhman, A. (2009). Some animal specific fears are more specific than others: Evidence from attention and emotion measures. *Behaviour Research and Therapy*, 47(12), 1032-1042. doi: 10.1016/j.brat.2009.07.022
- Spielberger, C.D. (1983). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory STAI (Form Y)*. Palo Alto: Consulting Psychologists Press.
- Statistica (Versão 8.0) [Software]. (2007). Tulsa, Ok: StatSoft. Disponível: <http://www.statsoft.com>
- Vuilleumier, P., Armony, J. L., Driver, J., & Dolan, R. J. (2001). Effects of Attention and Emotion on Face Processing in the Human Brain: An Event-Related fMRI Study. *Neuron*, 30(3), 829-841. doi: 10.1016/S0896-6273(01)00328-2
- Wedekind, C. & Furi S. (1997). Body odor preference in men and Women: do they aim for specific MHC combinations or simply heterozygosity? *Proceedings the Royal Society London, B*, 264(1387), 1471-1479. doi: 10.1098/rspb.1997.0204
- Wyatt, T. D. (2003) *Pheromones and Animal Behaviour*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Whalen, P. J., Rauch, S. L., Etcoff, N. L., McInerney, S. C., Lee, M. B., & Jenike, M. A. (1998). Masked presentations of emotional facial expressions modulate amygdala activity without explicit knowledge. *The Journal of Neuroscience* 18(1), 411-418.
- Wojciulik, E., Kanwisher, N., & Driver, J. (1998). Covert visual attention modulates face-specific activity in the human fusiform gyrus: fMRI study. *Journal of Neurophysiology*, 79(3), 1574-1578.
- Zellner, D. A., Bartoli, A. M., & Eckard, R. (1991). Influence of color on odor identification and liking ratings. *American Journal of Psychology*, 104(4), 547-561.
- Zhou, W., & Chen D. (2009). Fear-related chemosignals modulate recognition of fear in ambiguous facial expressions. *Psychological Science*, 20(2), 177-183.

Zhou, W., Hou, P., Zhou, Y., & Chen, D. (2011). Reduced recruitment of orbitofrontal cortex to human social chemosensory cues in social anxiety. *Neuroimage*, 55(3), 1401-1406. doi: 10.1016/j.neuroimage.2010.12.064



## **ANEXOS**

### **Questionários e Escalas usadas**

## Formulário

### Questões Demográficas e de Saúde

Por favor, responde às seguintes questões com sinceridade. Os dados recolhidos são confidenciais e, em momento algum, serão divulgados.

1. Em relação às regras que te foram dadas na véspera da experiência:

- a. Fumaste ou bebeste álcool? Sim \_\_\_ Não \_\_\_
- b. Estás a usar perfume ou água-de-colónia? Sim \_\_\_ Não \_\_\_

2. Data de nascimento \_\_\_\_\_

3. Sexo: Masculino \_\_\_ Feminino \_\_\_

4. Lateralidade: Dextro(a) \_\_\_ Canhoto(a) \_\_\_ Ambidextro(a) \_\_\_

5. Qual é a tua Língua Materna? \_\_\_\_\_

6. Tens algum problema de saúde? Em caso afirmativo qual ou quais?

\_\_\_\_\_

7. Estás a tomar alguma medicação (medicação prescrita, suplementos vitamínicos ou outros)? Indica os nomes dos medicamentos que estás a tomar.

\_\_\_\_\_

8. És fumador(a)? Se sim, quantos cigarros fumas por dia e com que frequência?

\_\_\_\_\_

9. Qual é a tua orientação sexual?

\_\_\_\_\_

### **Apenas para as mulheres:**

10. Suspeitas de que possas estar grávida? Sim \_\_\_ Não \_\_\_

11. Já alguma vez estiveste grávida ou deste à luz? Sim \_\_\_ Não \_\_\_

\* Se sim, **como** é que a gravidez terminou? Selecciona a opção:

Nascimento \_\_\_ Aborto espontâneo \_\_\_ Aborto provocado \_\_\_

\* Se já tiveste um filho, amamentaste-o? Sim \_\_\_ Não \_\_\_

12. Estás a usar actualmente algum contraceptivo oral (pílula)? Sim \_\_\_ Não \_\_\_

\* Se sim, qual a marca? \_\_\_\_\_

13. Qual foi o primeiro dia da tua menstruação mais recente? \_\_\_\_\_

14. Qual é a duração média do teu ciclo menstrual?

\_\_\_\_\_

**Mestrado em Psicologia Forense**

**Laura Alho & Jacqueline Ferreira**

**“Psychological and Neurological Processing of Body Odor”**

Karolinska Institute

Monell Chemical Senses Center

**Universidade de Aveiro (sob orientação da Prof. Sandra Soares e co-orientação da  
prof. Josefa Pandeirada)**

Imagina que estás num programa de Erasmus e que vais escrever uma carta a um estudante, que não conheces, de outro país, mas que pretendes ajudá-lo e recebê-lo quando ele vier estudar para Portugal. A carta que lhe vais escrever de seguida deve obedecer ao seguinte guião:

- a) Tens de fazer uma apresentação sobre ti mesmo e o local onde vives;
- b) Tens de falar do curso que estás a frequentar, justificando o porquê de o estares a frequentar e explicando as tuas expectativas em relação às saídas profissionais;
- c) Deves dar a conhecer a Universidade de Aveiro (não te esqueças que estás a escrever a alguém que irá ser recebido por ti e que conhece pouco sobre a cidade e a Universidade);
- d) Fala dos pontos fortes da cidade de Aveiro;
- e) Explica porque te voluntariaste para receberes um estudante de Erasmus do estrangeiro;
- f) Imagina que já estiveste em Erasmus no estrangeiro e conta a tua experiência (dificuldades, pontos positivos, que tipo de experiência tiveste, que vantagens te trouxe...)
- g) Por fim, fala das actividades que poderás fazer com esse estudante de Erasmus, quando ele vier para Portugal.

Não precisas de seguir a ordem acima apresentada, mas tens de focar todos os pontos.

**Obrigada pela colaboração!**



## QUESTIONÁRIO DE AUTO-AVALIAÇÃO

Self-Evaluation Questionnaire

Desenvolvido por Charles D. Spielberger

STAI Form Y-1

INSTRUÇÕES: Em baixo tem uma série de frases que são habitualmente utilizadas para descrever pessoas. Leia cada uma delas e assinale com uma cruz (X) o algarismo da direita que melhor indica **como se sente neste momento**. Não há respostas certas ou erradas. Não demore muito tempo com cada frase; responda de modo a descrever o melhor possível a maneira **como se sente agora**.

	Nada	Um pouco	Moderadamente	Muito
1. Sinto-me calmo(a)	1	2	3	4
2. Sinto-me seguro(a)	1	2	3	4
3. Estou tenso(a)	1	2	3	4
4. Sinto-me cansado(a)	1	2	3	4
5. Sinto-me à vontade	1	2	3	4
6. Sinto-me perturbado(a)	1	2	3	4
7. Presentemente, preocupo-me com possíveis desgraças	1	2	3	4
8. Sinto-me satisfeito(a)	1	2	3	4
9. Sinto-me amedrontado(a)	1	2	3	4
10. Sinto-me confortável	1	2	3	4
11. Sinto-me auto-confiante	1	2	3	4
12. Sinto-me nervoso(a)	1	2	3	4
13. Sinto-me trémulo(a)	1	2	3	4
14. Sinto-me indeciso(a)	1	2	3	4
15. Sinto-me descontraído(a)	1	2	3	4
16. Sinto-me contente	1	2	3	4
17. Sinto-me preocupado(a)	1	2	3	4
18. Sinto-me confuso(a)	1	2	3	4
19. Sinto-me firme	1	2	3	4
20. Sinto-me bem	1	2	3	4

## QUESTIONÁRIO DE AUTO-AVALIAÇÃO

Self-Evaluation Questionnaire  
Desenvolvido por Charles D. Spielberger  
STAI Form Y-2

INSTRUÇÕES: Em baixo tem uma série de frases que são habitualmente utilizadas para descrever pessoas. Leia cada uma delas e assinale com uma cruz (X) o algarismo da direita que melhor indica **como se sente habitualmente**. Não há respostas certas ou erradas. Não demore muito tempo com cada frase; responda de modo a descrever o melhor possível a maneira **como se sente habitualmente**.

	Nada	Um pouco	Modera- damente	Muito
21. Sinto-me bem	1	2	3	4
22. Sinto-me nervoso(a) e agitado(a)	1	2	3	4
23. Sinto-me satisfeito(a) comigo mesmo(a)	1	2	3	4
24. Gostava de poder ser tão feliz como os outros parecem ser	1	2	3	4
25. Sinto-me falhado(a)	1	2	3	4
26. Sinto-me tranquilo(a)	1	2	3	4
27. Es tou “calmo(a), fresco(a) e concentrado(a)”	1	2	3	4
28. Sinto que as dificuldades se acumulam de tal forma que não as consigo ultrapassar	1	2	3	4
29. Preocupo-me demais com coisas que na realidade não têm importância	1	2	3	4
30. Es tou feliz	1	2	3	4
31. Tenho pensamentos que me perturbam	1	2	3	4
32. Falta-me auto-confiança	1	2	3	4
33. Sinto-me seguro(a)	1	2	3	4
34. Tomo decisões facilmente	1	2	3	4
35. Sinto-me inadequado(a)	1	2	3	4
36. Es tou contente	1	2	3	4
37. Passam-me pela cabeça pensamentos sem importância que me perturbam	1	2	3	4
38. As contrariedades afetam-me de modo tão intenso que não consigo afastá-las da minha mente	1	2	3	4
39. Sou uma pessoa firme	1	2	3	4
40. Fico tenso(a) e perturbado(a) quando penso nas minhas preocupações e interesses pessoais	1	2	3	4

**Visual Analogue Scale (VAS)**

ID: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_\_

HORA: \_\_\_\_\_

**NÍVEL DE STRESS**

Muito stressado (10)

Nada stressado (0)

**Visual Analogue Scale (VAS)**

ID: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_\_

HORA: \_\_\_\_\_

**NÍVEL DE AGRADABILIDADE DO ODOR**

Muito agradável (10)

Nada agradável (0)

Visual Analogue Scale (VAS)

ID: \_\_\_\_\_  
DATA: \_\_\_\_\_  
HORA: \_\_\_\_\_

NÍVEL DE FAMILIARIDADE DO ODOR

Muito familiar (10)

Nada familiar (0)

**Visual Analogue Scale (VAS)**

ID: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_\_

HORA: \_\_\_\_\_

**NÍVEL DE INTENSIDADE DO ODOR**

